


“BLOQUEIOS NO HEMISFÉRIO SUL”


Blocking in the Southern Hemisphere

TRENBERTH, K.F. AND K.C. MO, 1985: BLOCKING IN THE SOUTHERN HEMISPHERE. MON. WEA. REV., 113, 3–21.

1. Introdução

- Anticiclones de bloqueio: a corrente média de ar de oeste é distorcida resultando em um anticiclone duradouro em superfície e em um bloqueio do fluxo usual dos transientes na região
- Reconhecer este padrão: melhor previsão (mais fácil: “tempo bom”)


- 
- Mais estudos no HN
 - Para o HS: van Loon (1956); Taljaard (1972); Wright (1974); Brown (1975)
 - Coughlan (1983): comparação das climatologias HN x HS
 - Noar (1983): modelagem numérica

- 
- Definições de bloqueio: mudanças para o HS
 - Característica comum: divisão do jato em dois ramos
 - O anticiclone de bloqueio se forma em latitudes mais altas do que o normal das altas subtropicais; geralmente acompanhado de baixa desprendida em latitudes maiores
 - No HS: duração menor e formação em latitudes menores, em relação ao HN (explicação: fluxo básico de oeste mais intenso)

- Mesmo quando a alta de bloqueio é quebrada ou se move, há uma tendência de que outra alta se forme e se intensifique naquele mesmo local (frente -> enfraquecimento -> alta pós frontal -> refortalecimento)
- Circulação geral HS:
 - Fortes ventos de oeste e simetria zonal
 - Transientes: durante o ano todo, maior intensidade no inverno
 - Ondas quase-estacionárias: estrutura barotrópica e pouca variação da amplitude e localização durante o ano ⇔ impacto na posição dos *storm-tracks* e nas regiões de preferência para bloqueios
- Trenberth (1981, 1982): 3 regiões proeminentes
 - Sul da Nova Zelândia
 - Sudeste da América do Sul
 - Oceano Índico

- Mesmo quando a alta de bloqueio é quebrada ou se move, há uma tendência de que outra alta se forme e se intensifique naquele mesmo local (frente -> enfraquecimento -> alta pós frontal -> refortalecimento)
- Circulação geral HS:
 - Fortes ventos de oeste e simetria zonal
 - Transientes: durante o ano todo, maior intensidade no inverno
 - Ondas quase-estacionárias: estrutura barotrópica e pouca variação da amplitude e localização durante o ano ⇔ impacto na posição dos *storm-tracks* e nas regiões de preferência para bloqueios
- Trenberth (1981, 1982): 3 regiões proeminentes
 - Sul da Nova Zelândia
 - Sudeste da América do Sul
 - Oceano Índico

Experiência sinótica: OK!

- 
- Documentar a incidência de flutuações de baixa frequência e separar os distúrbios ciclônicos dos anticiclônicos
 - Começo: dois estudos separados (Trenberth e Swanson (1983) e Mo (1983))

2. Dados

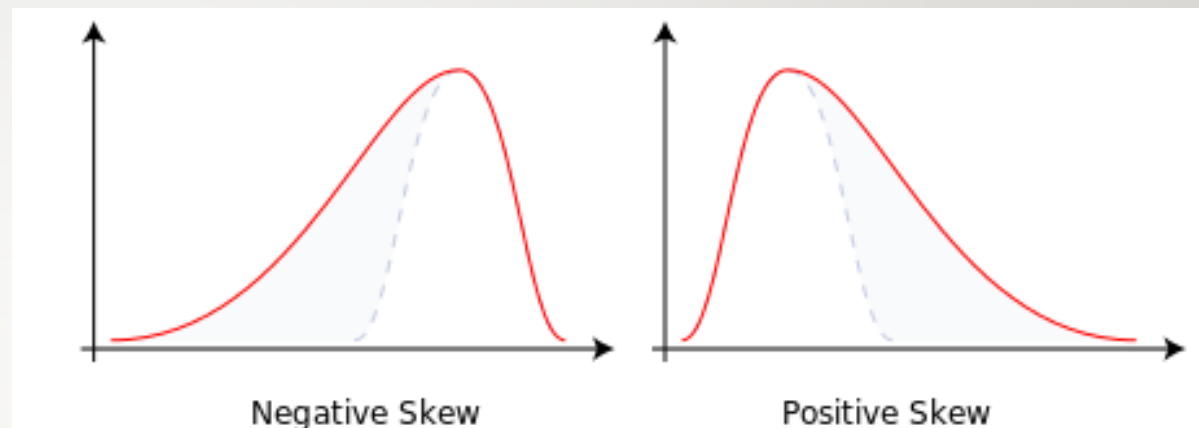
- Análises do World Meteorological Center (10 – 90°S)
- 1000mb e 500mb
- Campos médios
- Ciclo anual removido ⇔ anomalias

3. Métodos

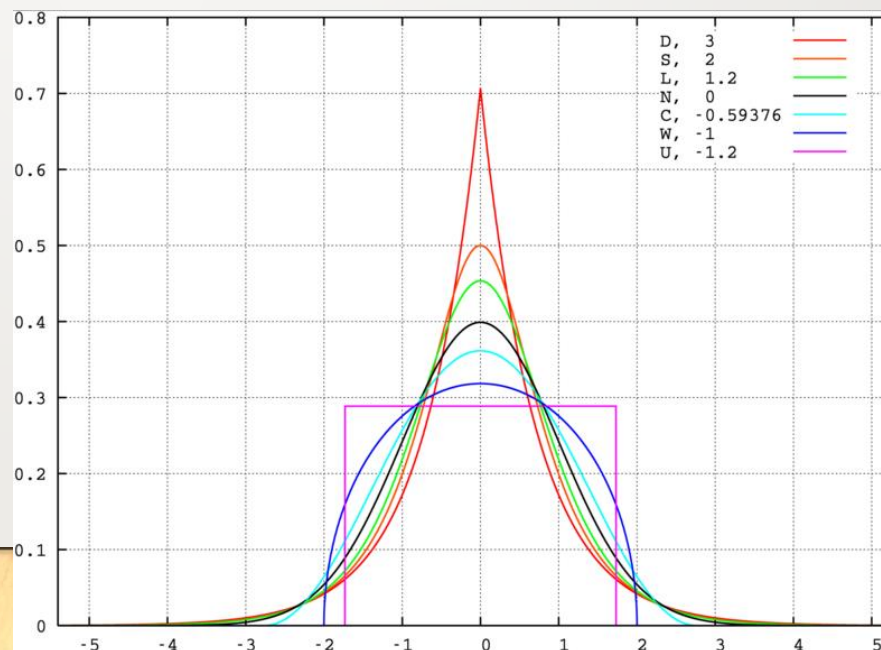
- Variância (Trenberth - 1985)
- Assimetria
- Curtose
- Distribuição de frequências

3. Métodos

- Variância (Trenberth - 1985)
- Assimetria
- Curtose



<https://en.wikipedia.org/wiki/Skewness>



<https://pt.wikipedia.org/wiki/Curtose>

- Método principal:
 - Usado nos estudos do HN
 - Contar o número de anomalias maiores em amplitude que determinado limiar que persistiram durante determinado tempo
- Quando um episódio de bloqueio foi identificado: construção do campo total e das anomalias durante o evento

4. Distribuição de frequências

- Há preferência de certas magnitudes?
- Distribuição de freq. em 500mb (região de 46 - 70°S; JJA)

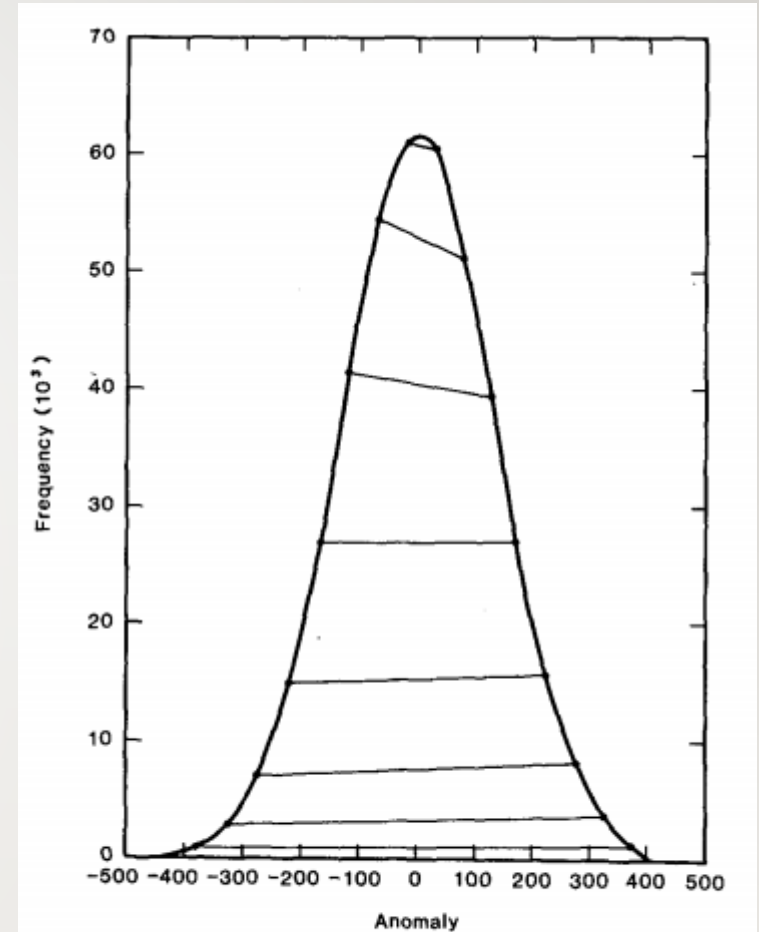


FIG. 1. Frequency of occurrence of daily 500 mb height anomalies over the region 46–70°S for the 9 winter (June, July and August) seasons. The straight lines connect anomalies of equal but opposite sign and thus the departure from horizontal is an indicator of the skewness.

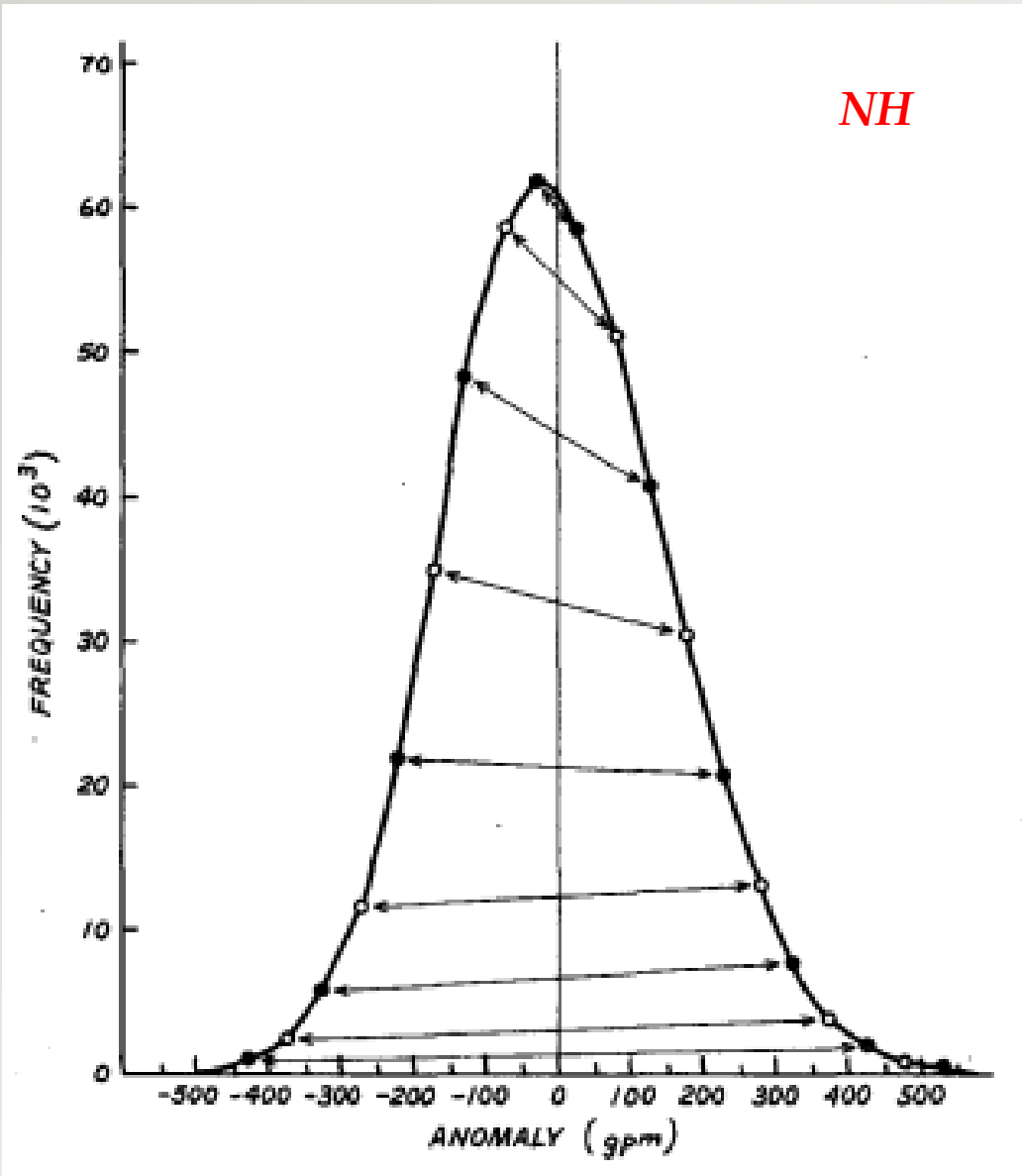
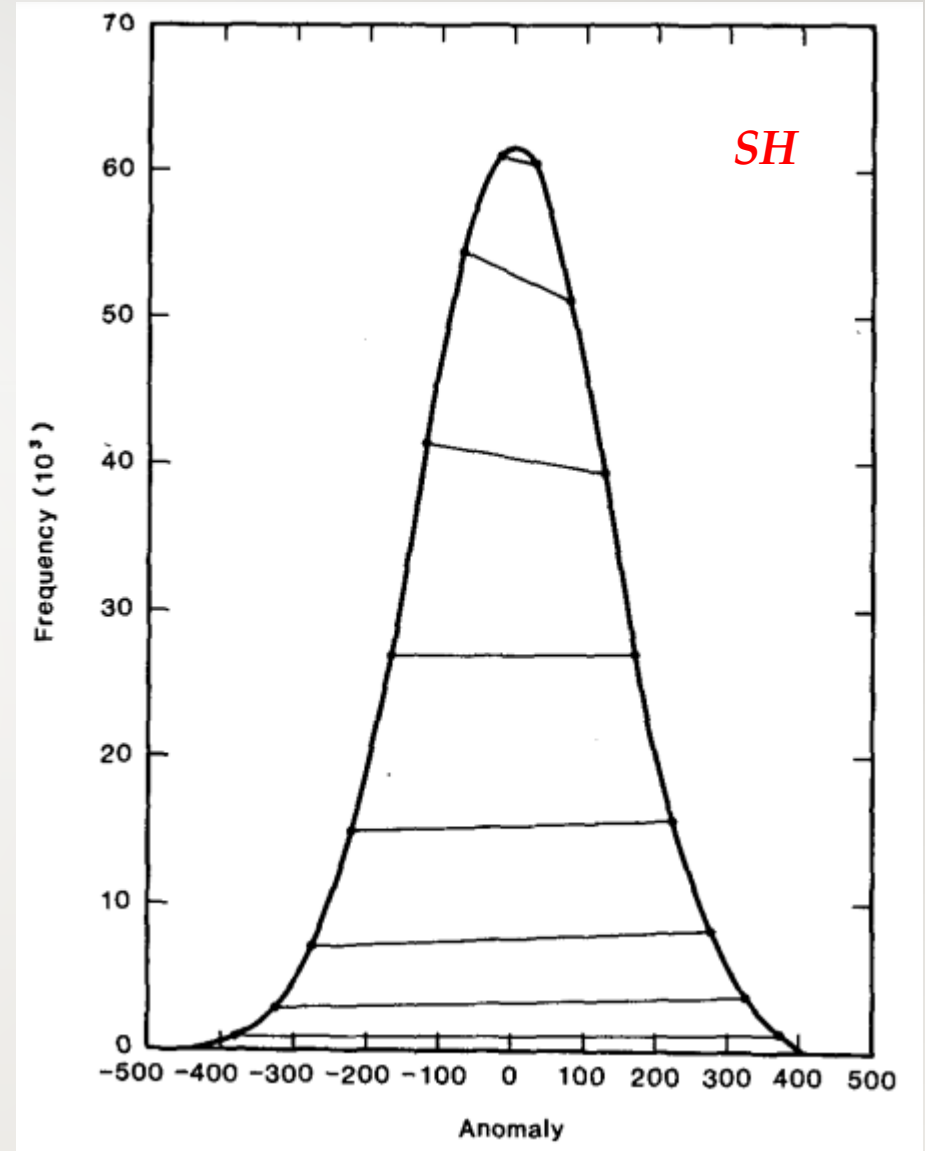
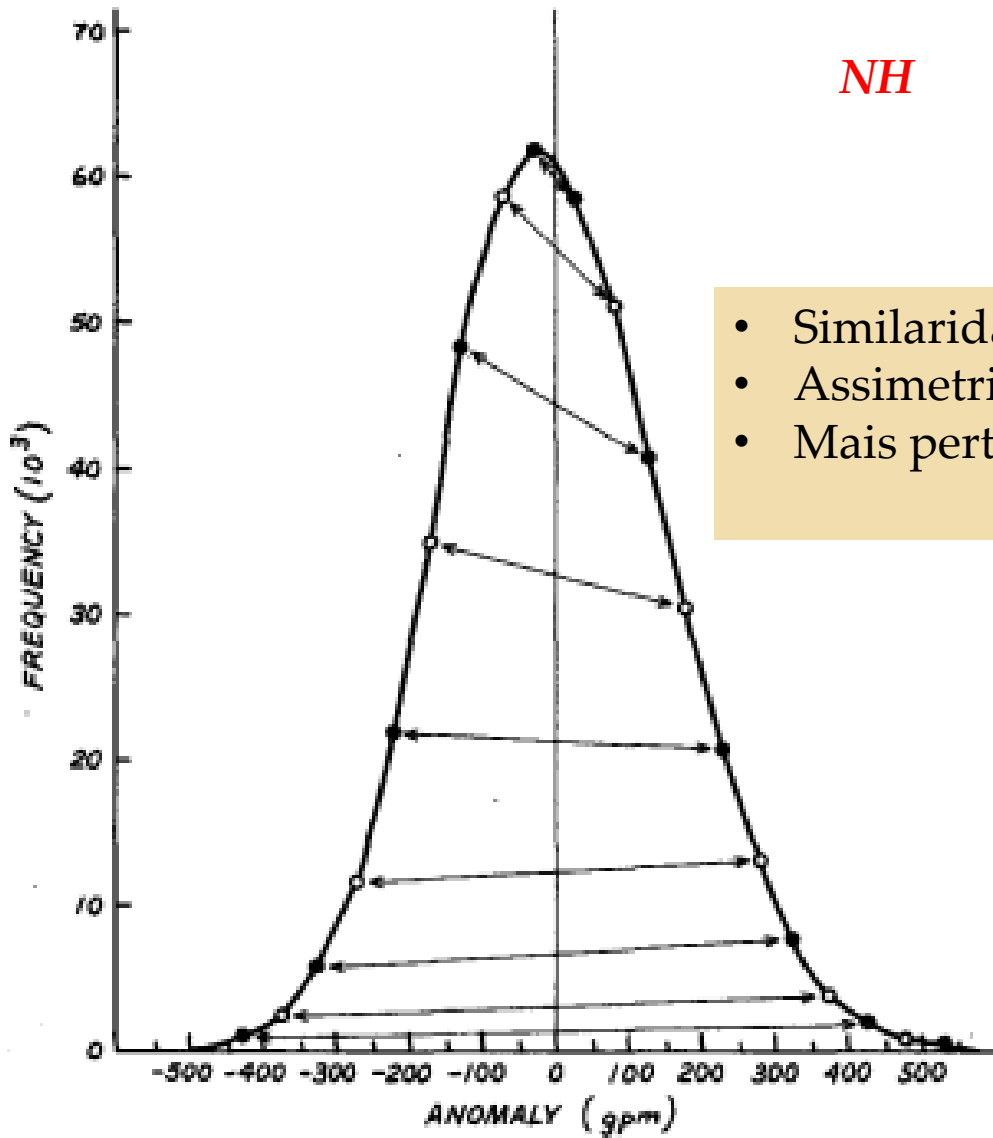


Fig. 6 Charney et al (1981)





- Similaridade
- Assimetria > 0
- Mais perto da dist. normal no HS

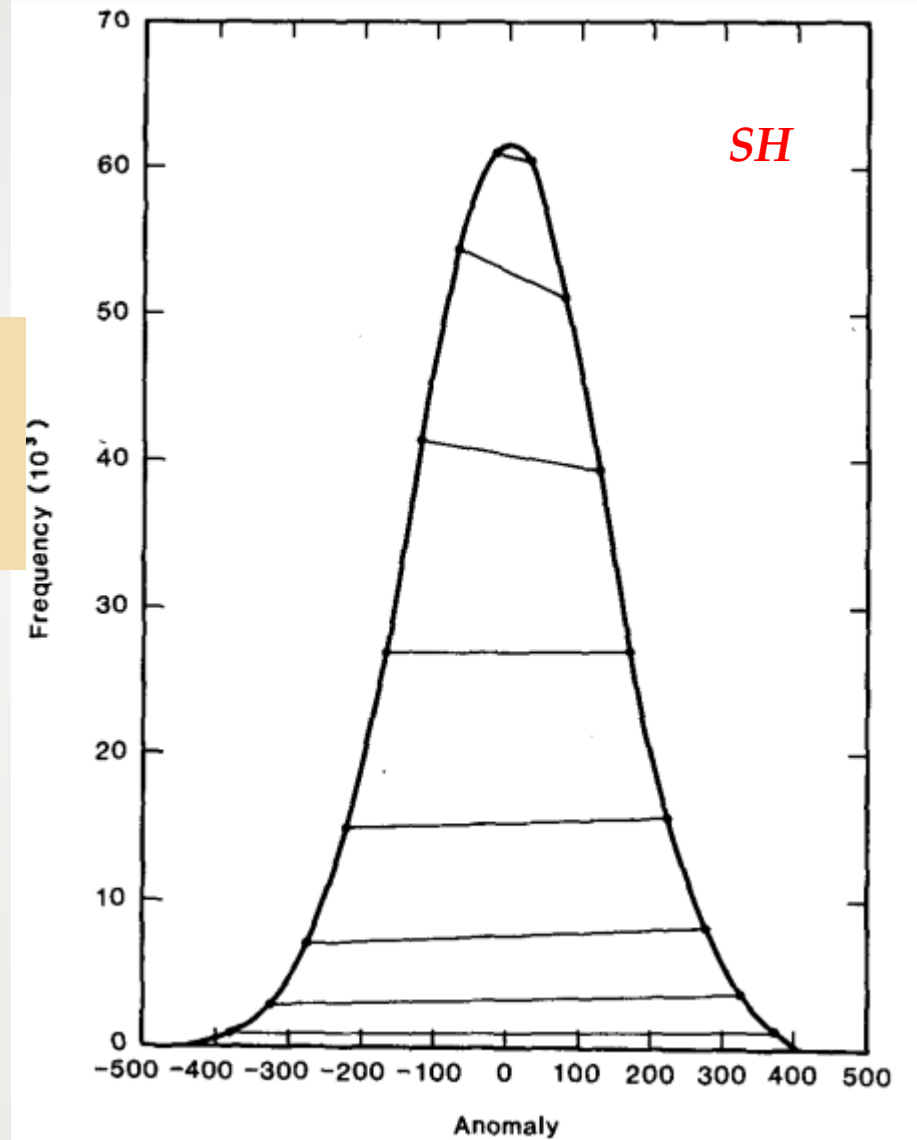


Fig. 6 Charney et al (1981)

Assimetria em 500mb

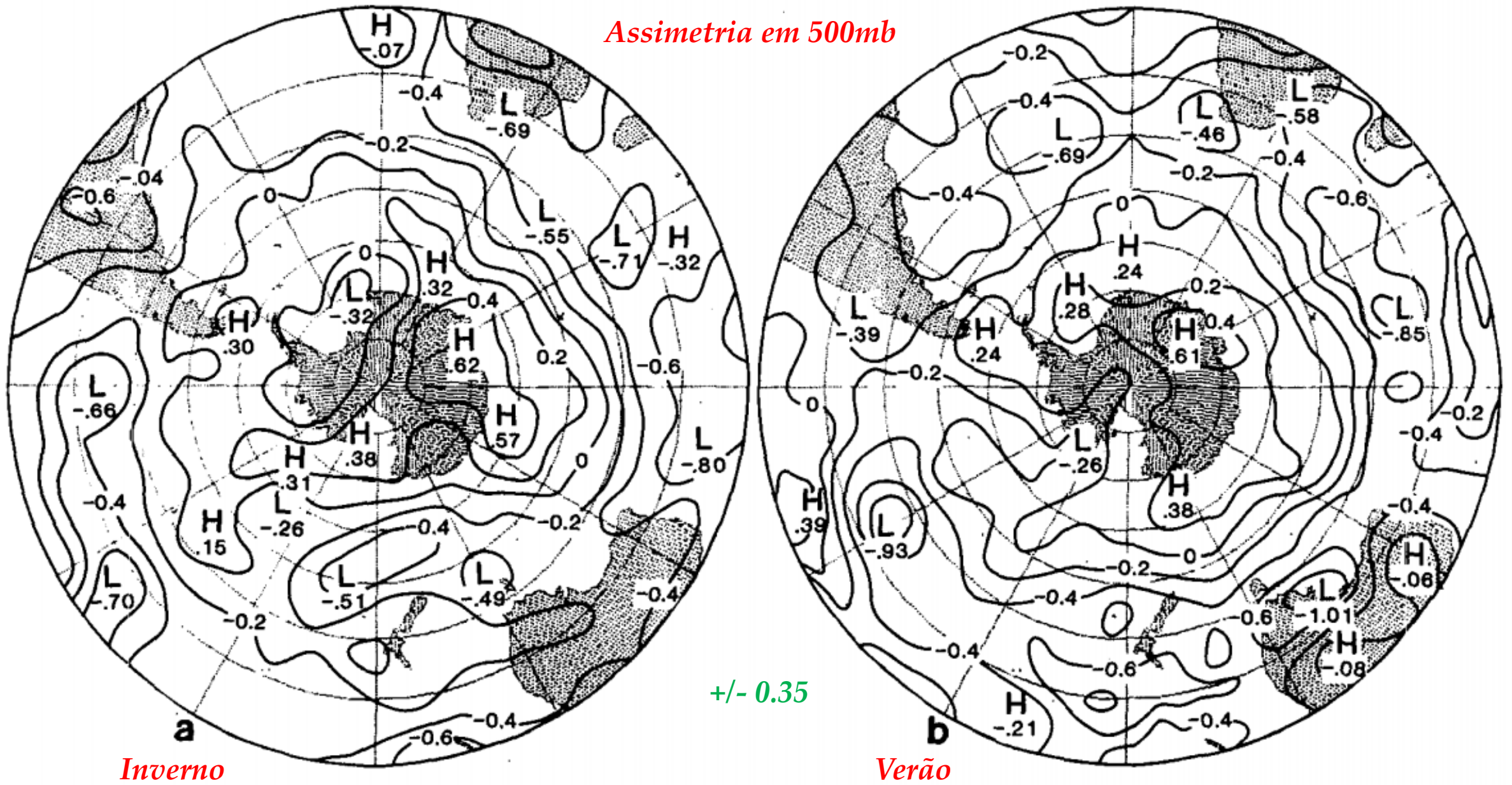


FIG. 2. The distribution of skewness of the 500 mb anomalies for (a) winter, and (b) summer.

Assimetria em 500mb

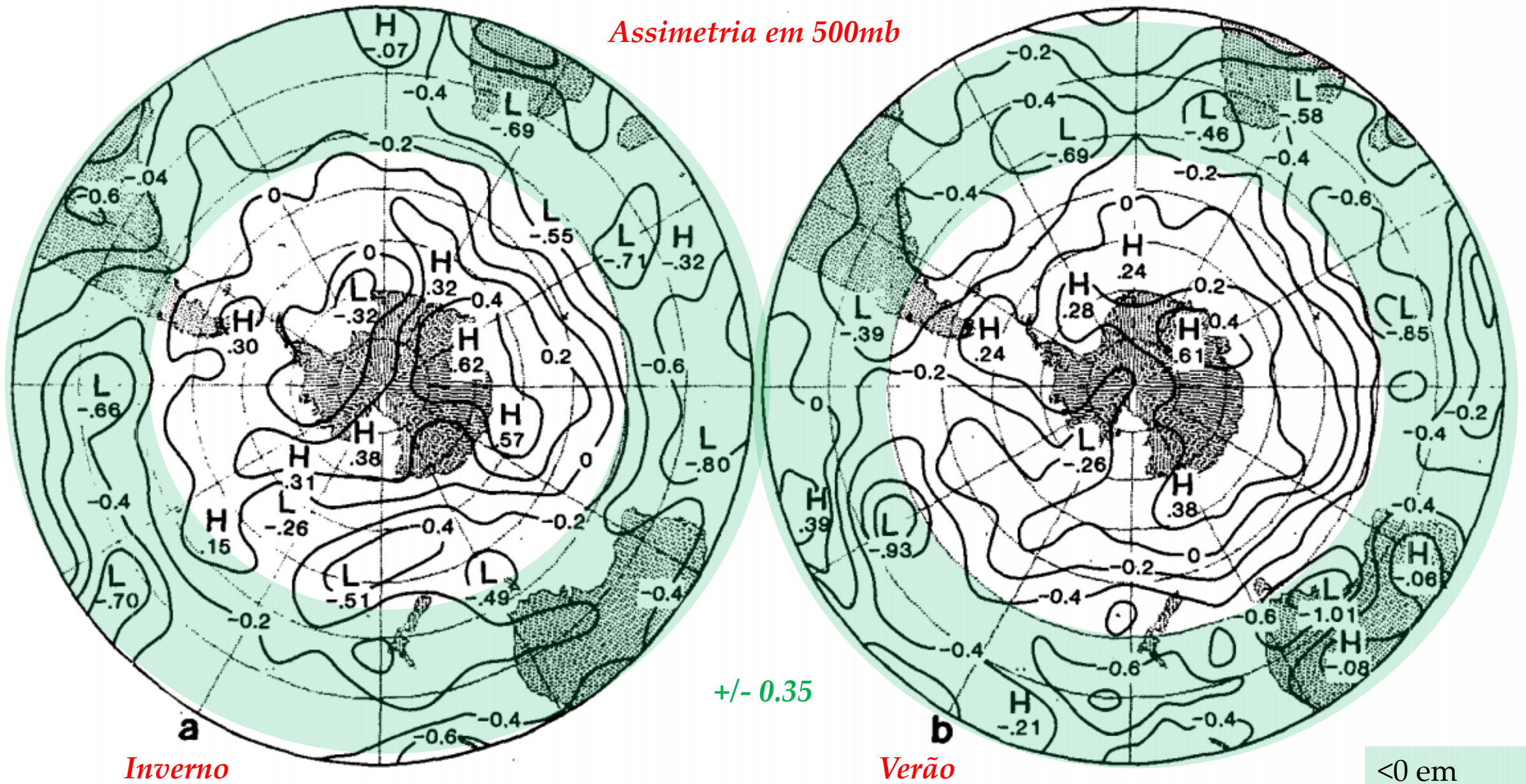


FIG. 2. The distribution of skewness of the 500 mb anomalies for (a) winter, and (b) summer.

Assimetria em 500mb

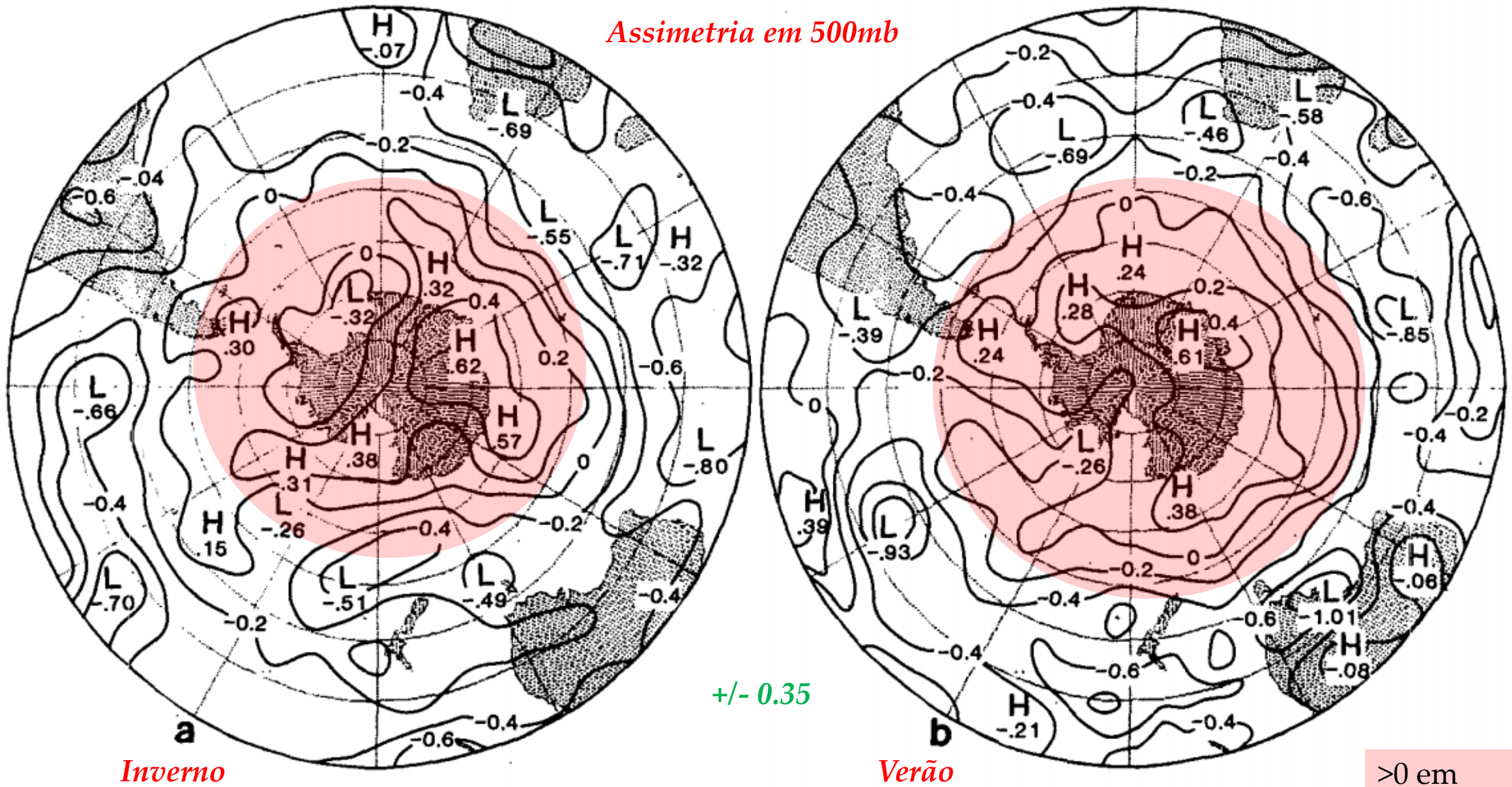


FIG. 2. The distribution of skewness of the 500 mb anomalies for (a) winter, and (b) summer.

>0 em
maiores lat

Assimetria em 500mb

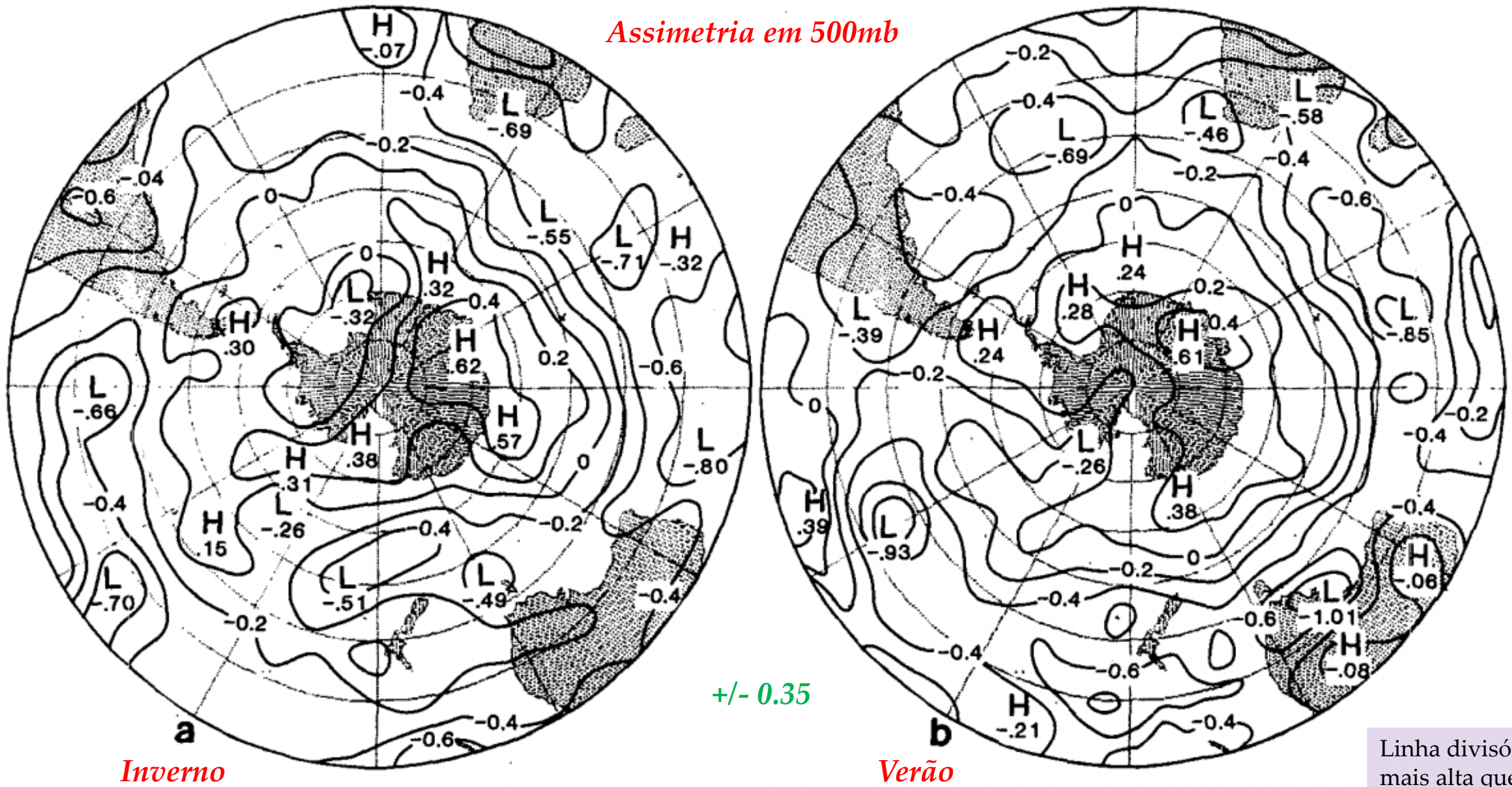


FIG. 2. The distribution of skewness of the 500 mb anomalies for (a) winter, and (b) summer.

Linha divisória mais alta que no HN (50 - 60°S)

- Assimetria mais significativa estatisticamente: 30 - 45°S na parte norte da corrente de jato polar
- Latitudes altas e médias: curtose não difere muito da distribuição normal; nas baixas latitudes mais alta que a dist. normal

- Inverno

$s > 0$ (maiores lat.)

$s < 0$ (menores lat.)

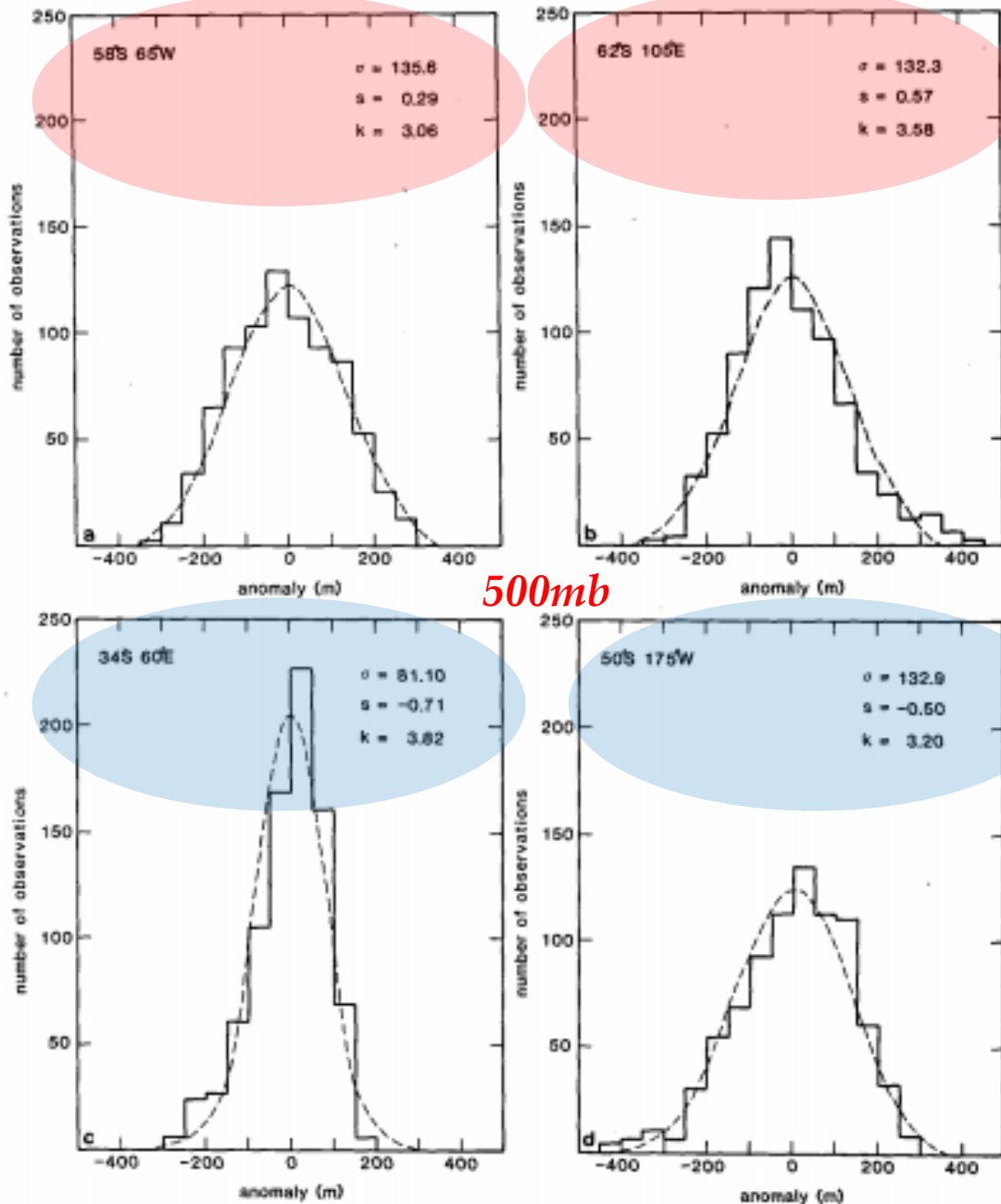


FIG. 3. Histograms of the frequency distribution of anomalies at 500 mb in the winter. Also shown for comparison is the corresponding continuous normal distribution. The standard deviation σ , skewness s , kurtosis k , at each point is given on each diagram. (a) 58°S, 65°W; (b) 62°S, 105°E; (c) 34°S, 60°E and (d) 50°S, 175°W.

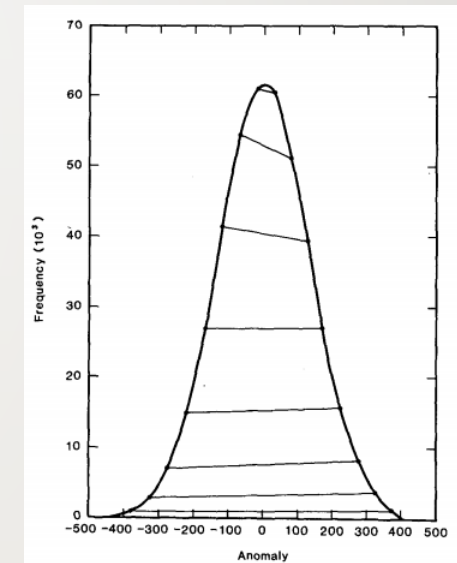


FIG. 1. Frequency of occurrence of daily 500 mb height anomalies over the region 46–70°S for the 9 winter (June, July and August) seasons. The straight lines connect anomalies of equal but opposite sign and thus the departure from horizontal is an indicator of the skewness.

- Verão

$s > 0$ (maiores lat.)

$s < 0$ (menores lat.)

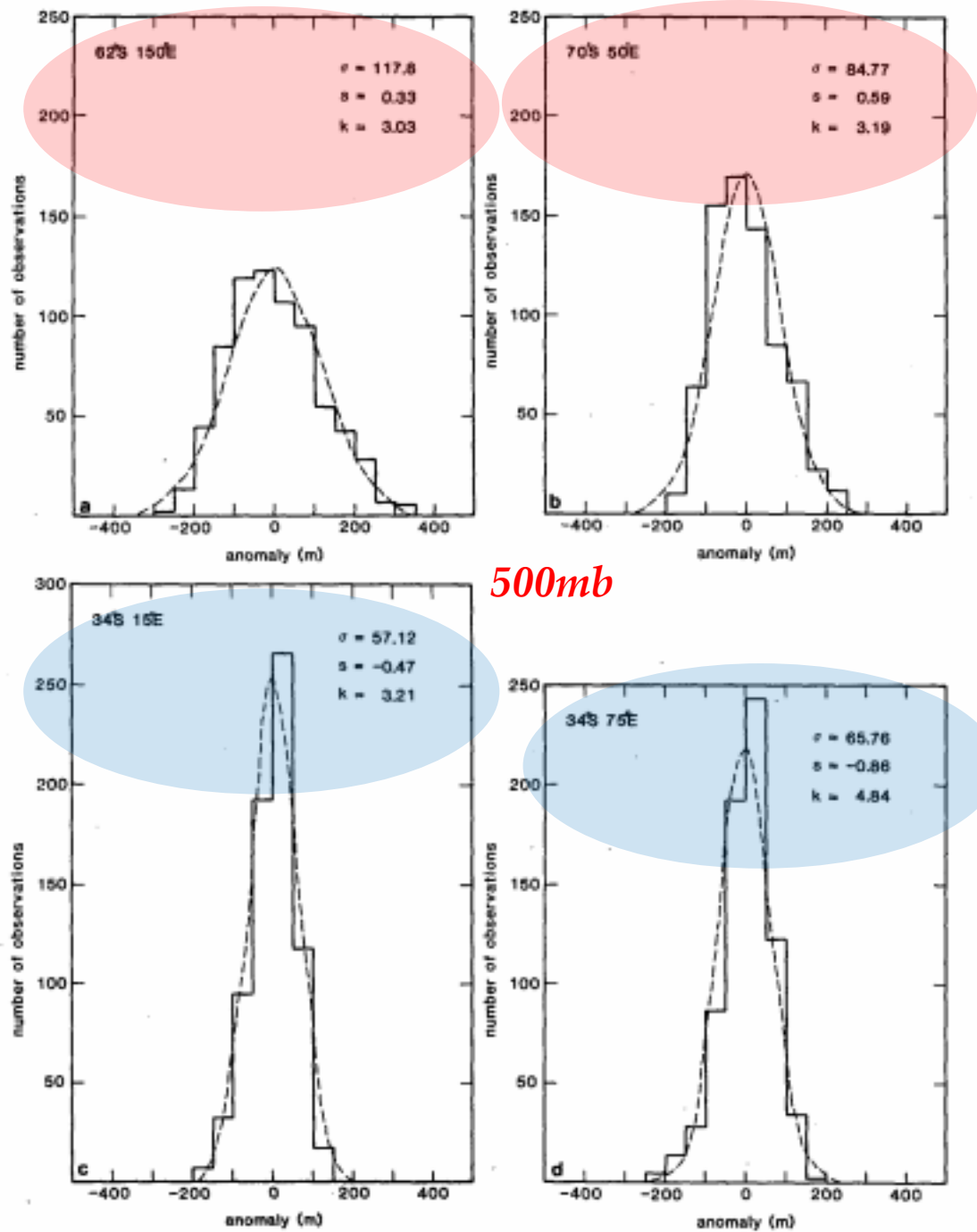


FIG. 4. As in Fig. 3, but for summer and at (a) 62°S, 150°E; (b) 70°S, 50°E; (c) 34°S, 15°E and (d) 34°S, 75°E.

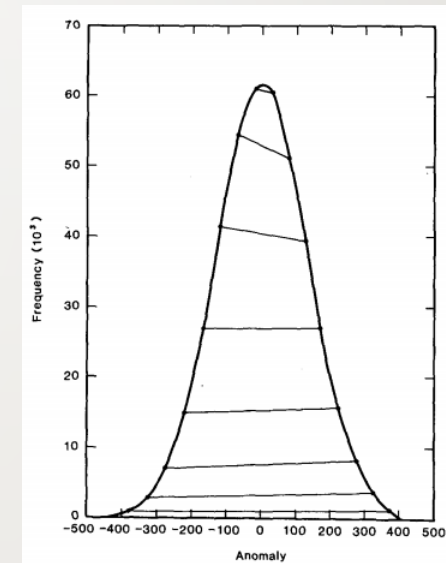


FIG. 1. Frequency of occurrence of daily 500 mb height anomalies over the region 46–70°S for the 9 winter (June, July and August) seasons. The straight lines connect anomalies of equal but opposite sign and thus the departure from horizontal is an indicator of the skewness.

5. Distribuição de cristas de alta amplitude e curta duração

- $\geq +150$ mgp em 500mb durando de 1 a 3 dias em qualquer local

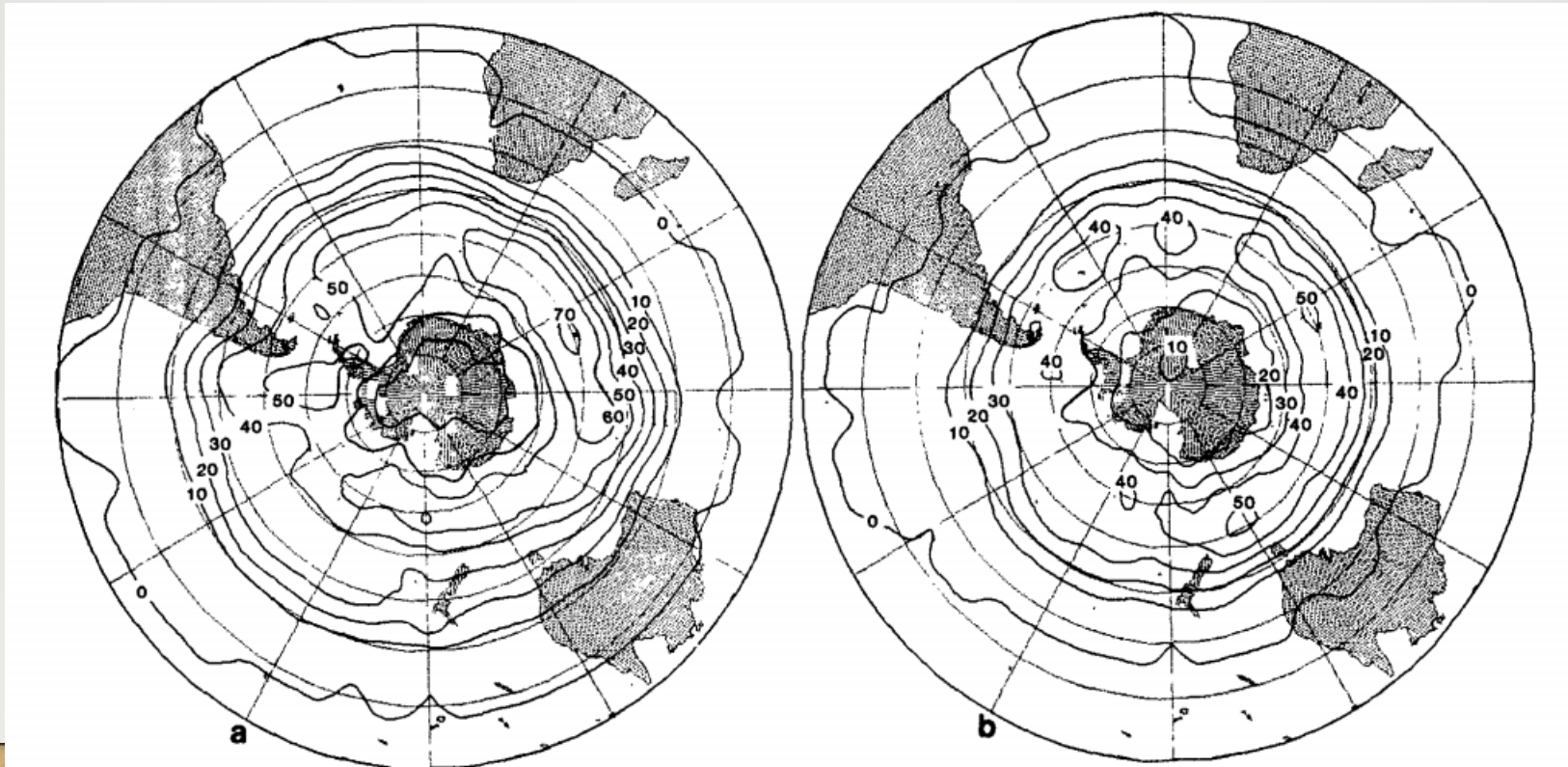


FIG. 5. Frequency of anomalies at 500 mb exceeding 150 gpm in amplitude that lasted only 1 to 3 days at any location. Values are the number over (a) the 9 winter seasons and (b) the 8 summer seasons.

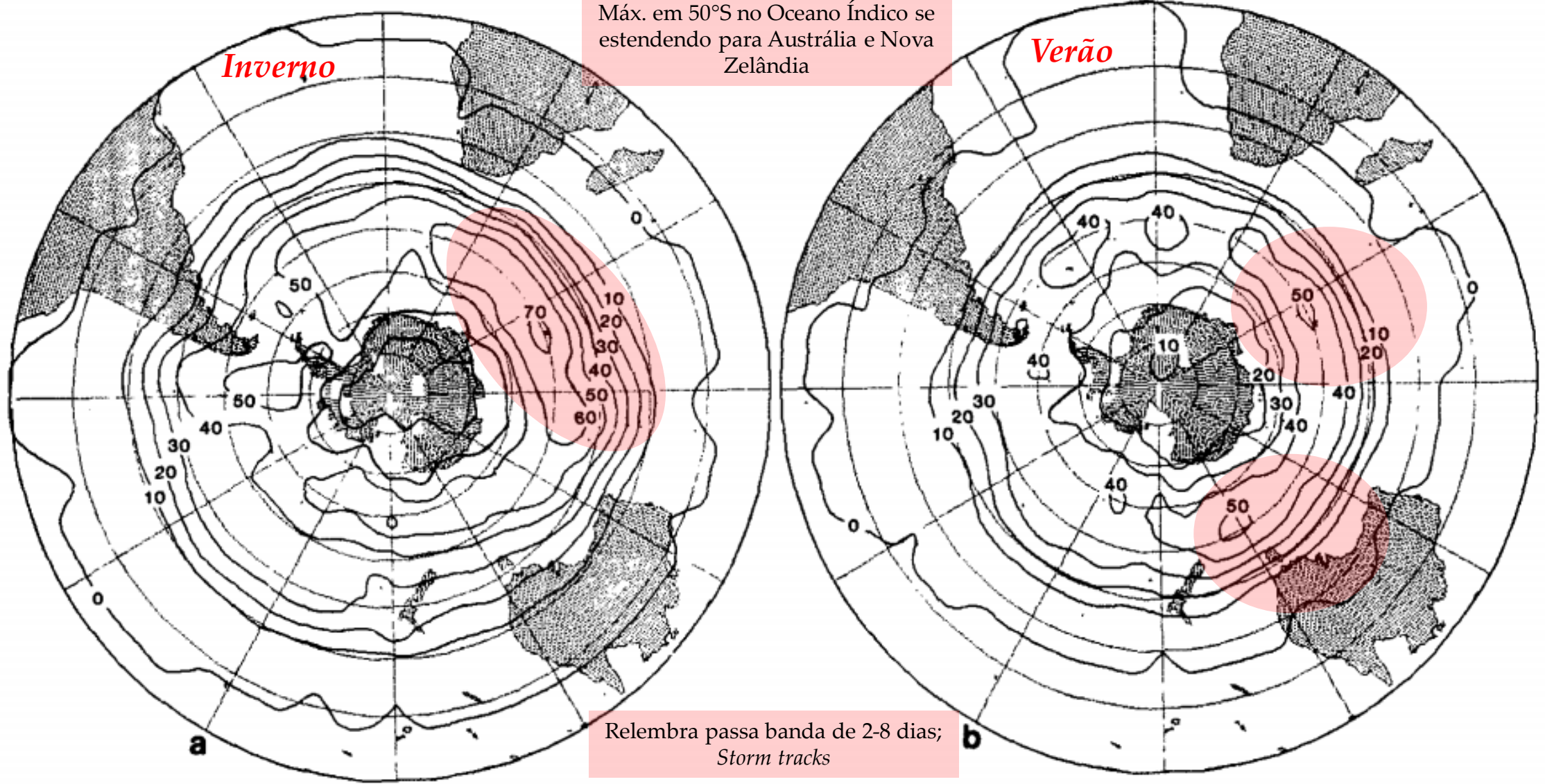


FIG. 5. Frequency of anomalies at 500 mb exceeding 150 gpm in amplitude that lasted only 1 to 3 days at any location. Values are the number over (a) the 9 winter seasons and (b) the 8 summer seasons.



6. Estadísticas de anomalías persistentes

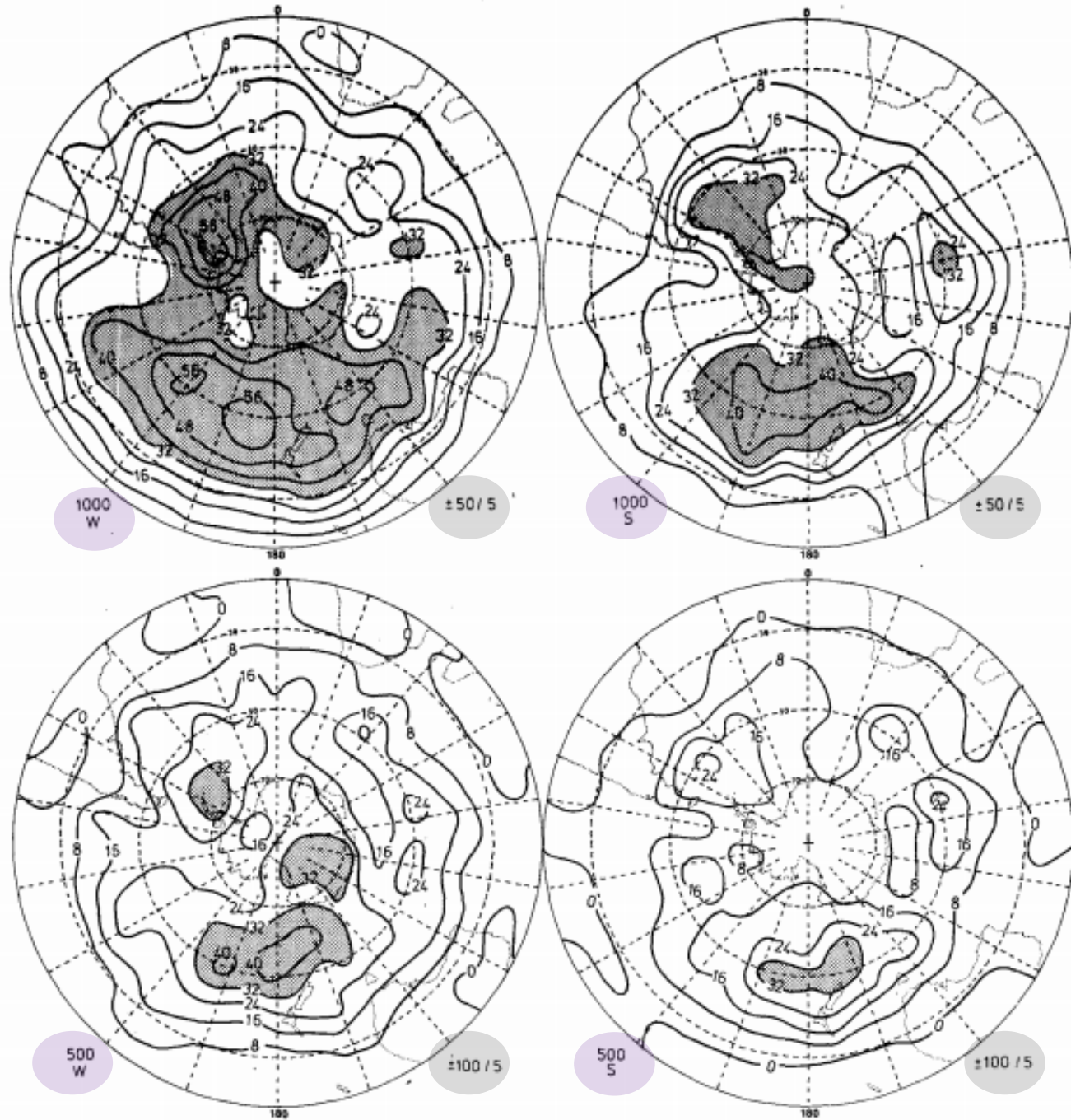


FIG. 6. Count of the number of cases per decade persisting for 5 days or more exceeding the thresholds ± 50 gpm in winter (top left) and summer (top right) at 1000 mb, and ± 100 gpm in winter (lower left) and summer (lower right) at 500 mb.

Máx. em 50°S sudeste da Nova Zelândia

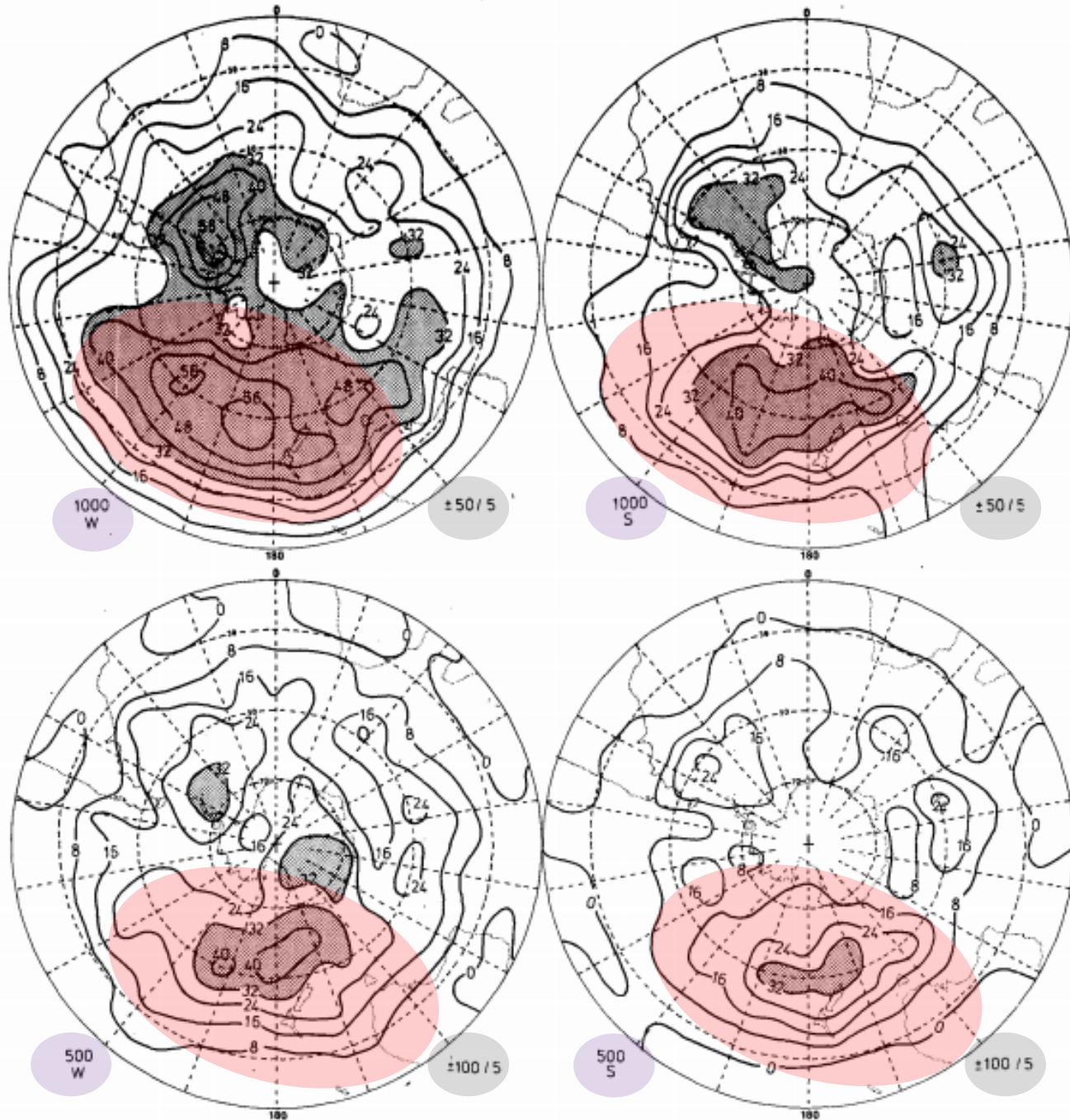


FIG. 6. Count of the number of cases per decade persisting for 5 days or more exceeding the thresholds ± 50 gpm in winter (top left) and summer (top right) at 1000 mb, and ± 100 gpm in winter (lower left) and summer (lower right) at 500 mb.

Máx. em 50°S sudeste da Nova Zelândia

Máx. secundário a leste da península Antártica (mais forte no inverno)

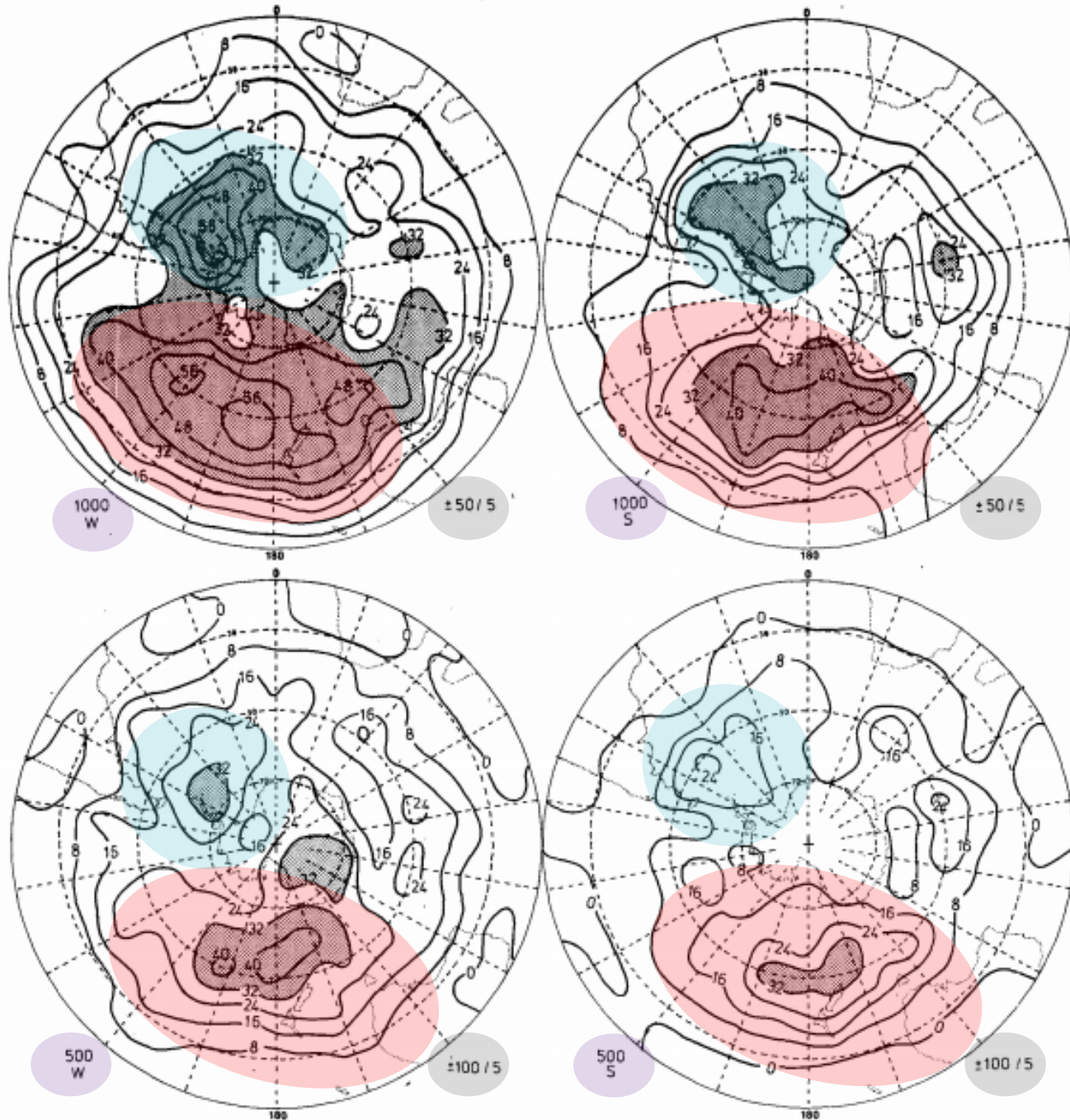


FIG. 6. Count of the number of cases per decade persisting for 5 days or more exceeding the thresholds ± 50 gpm in winter (top left) and summer (top right) at 1000 mb, and ± 100 gpm in winter (lower left) and summer (lower right) at 500 mb.

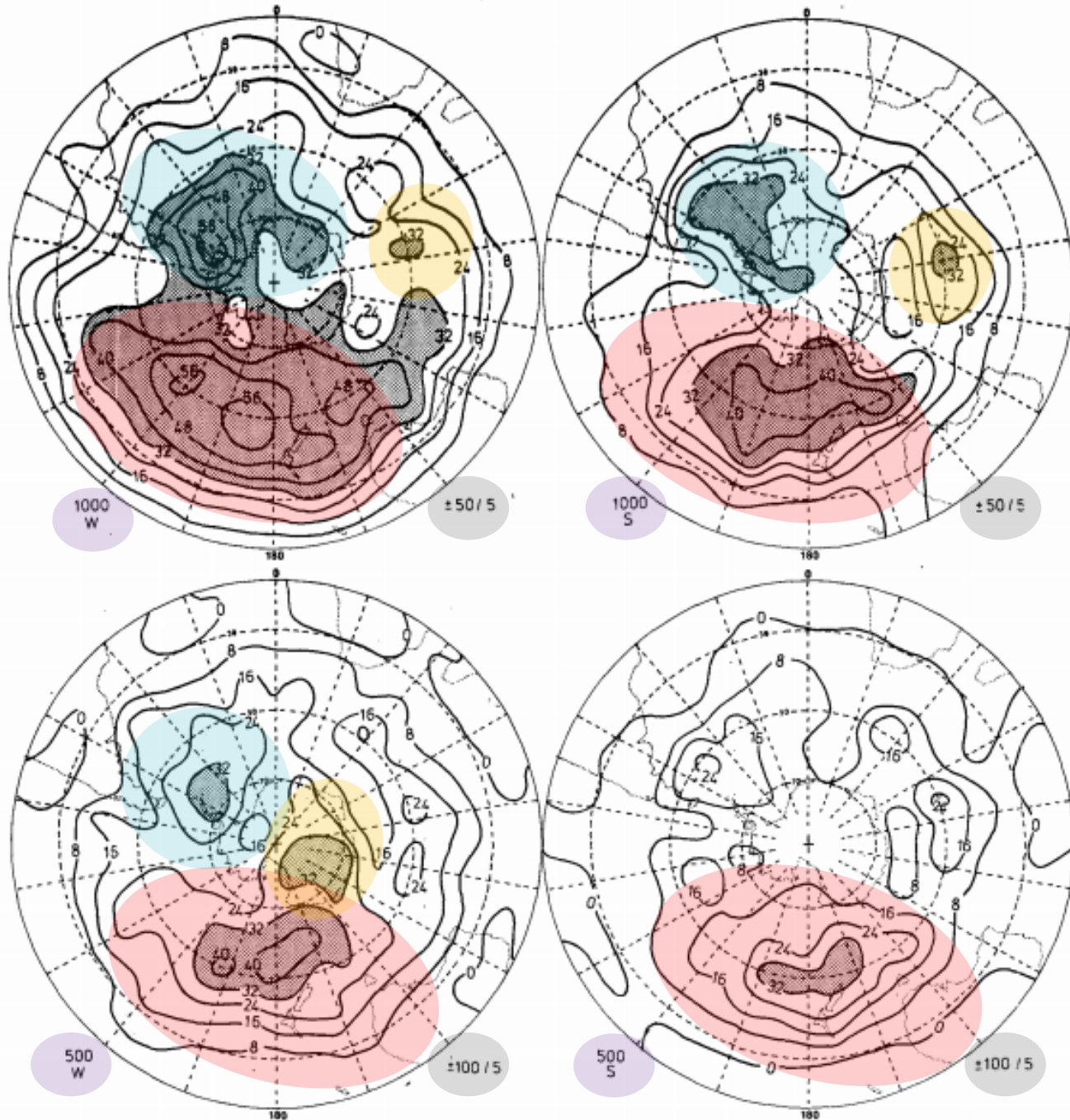


FIG. 6. Count of the number of cases per decade persisting for 5 days or more exceeding the thresholds ± 50 gpm in winter (top left) and summer (top right) at 1000 mb, and ± 100 gpm in winter (lower left) and summer (lower right) at 500 mb.

Máx. em 50°S sudeste da Nova Zelândia

Máx. secundário a leste da península Antártica (mais forte no inverno)

Terceiro máx. no Oceano Índico

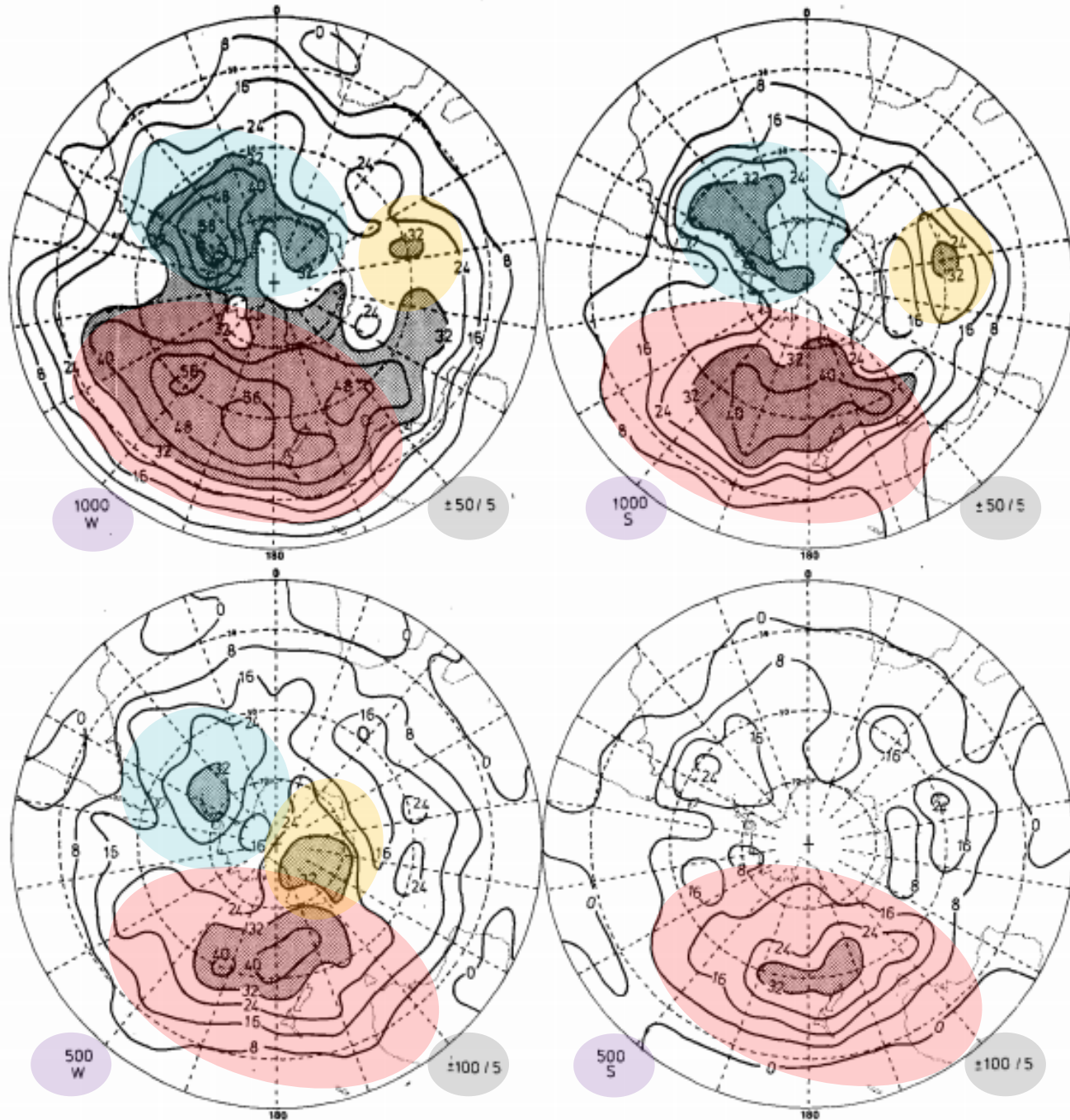


FIG. 6. Count of the number of cases per decade persisting for 5 days or more exceeding the thresholds ± 50 gpm in winter (top left) and summer (top right) at 1000 mb, and ± 100 gpm in winter (lower left) and summer (lower right) at 500 mb.

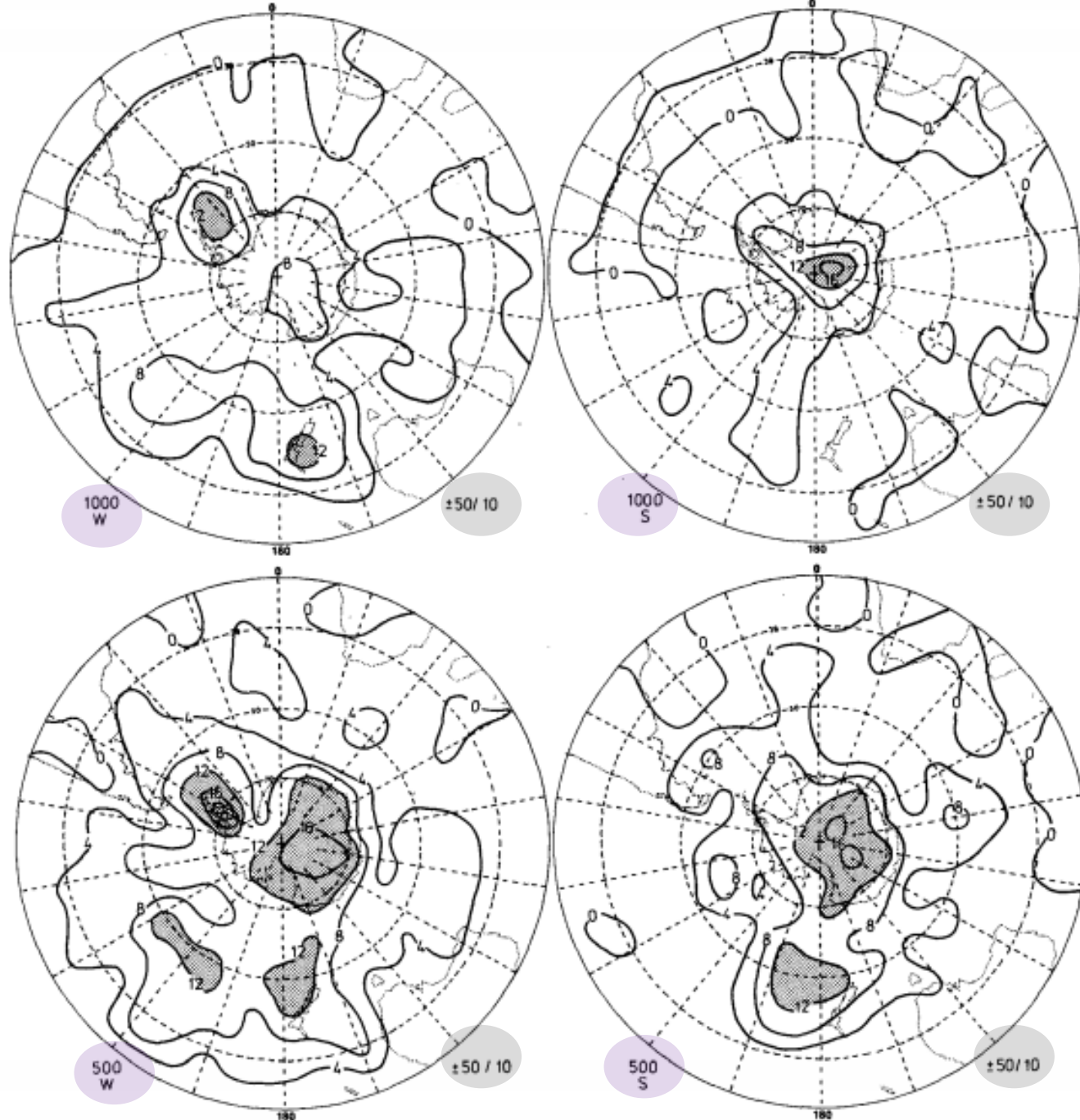
Máx. em 50°S sudeste da Nova Zelândia

Máx. secundário a leste da península Antártica (mais forte no inverno)

Terceiro máx. no Oceano Índico

Mais casos no inverno que no verão

Reflete melhor os padrões de incidência dos bloqueios



- Máx. perto da Nova Zelândia permanece (exceto 1000mb – verão)
- Máx. Antártica mais proeminente

FIG. 7. Count of the number of cases per decade persisting for 10 days or more exceeding the threshold of ± 50 gpm at 1000 mb (top), 500 mb (bottom), for winter (left) and summer (right).

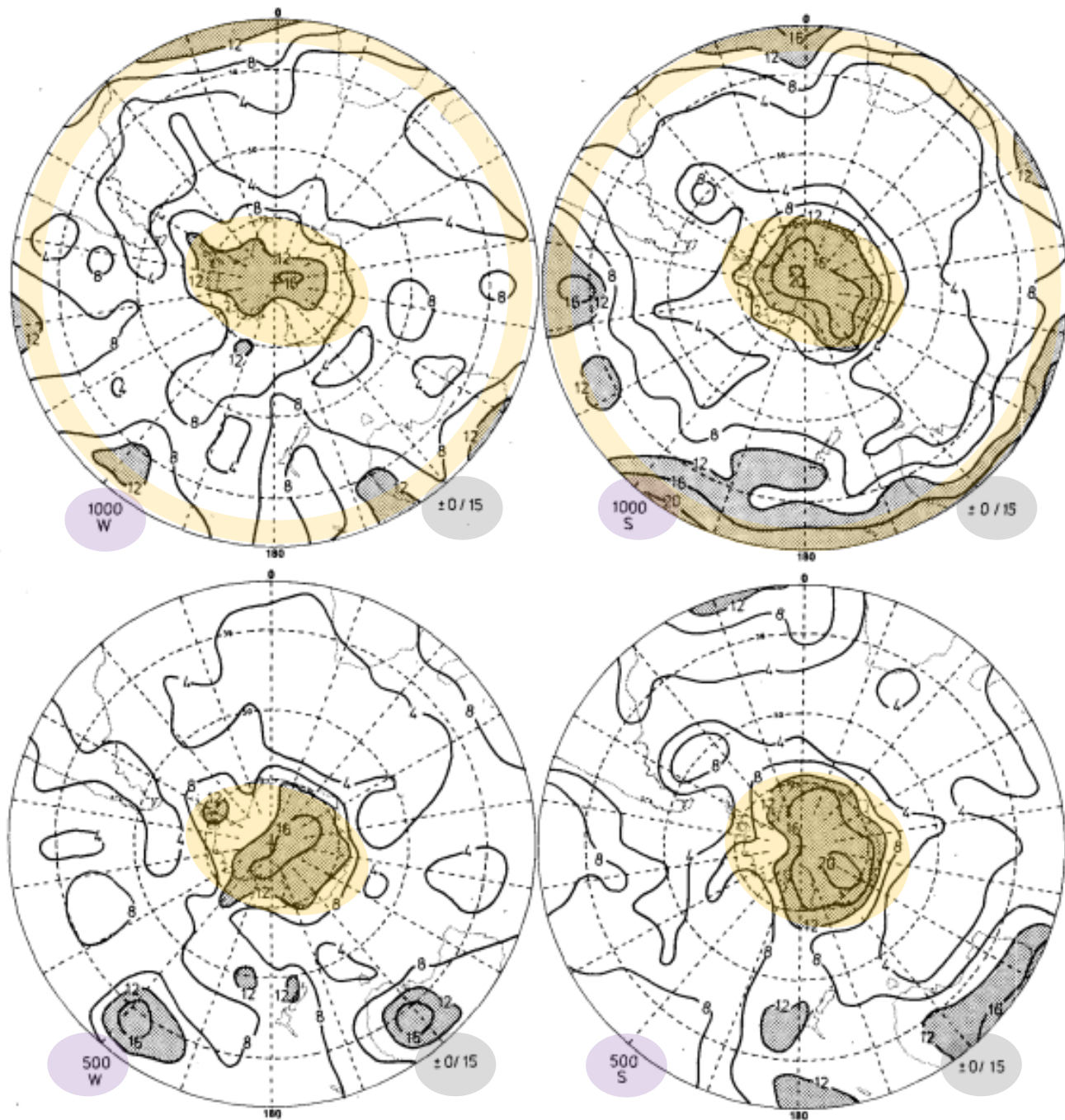


FIG. 8. As in Fig. 7, but for a threshold of ± 0 gpm persisting for 15 days or more.

- Trópicos e Antártica: regiões com anomalias pequenas mas persistentes
- Forte variabilidade interanual e ocorrência de tendências de longos prazos

- Média dos dados é zero (anomalias)
 - Se espera um mesmo padrão para anomalias positivas e negativas (se for uma distribuição gaussiana); mas temos assimetria (visto anteriormente)
 - Fig. 9 \Leftrightarrow construção dos padrões da fig. 6

Mais casos com anomalias + do que -

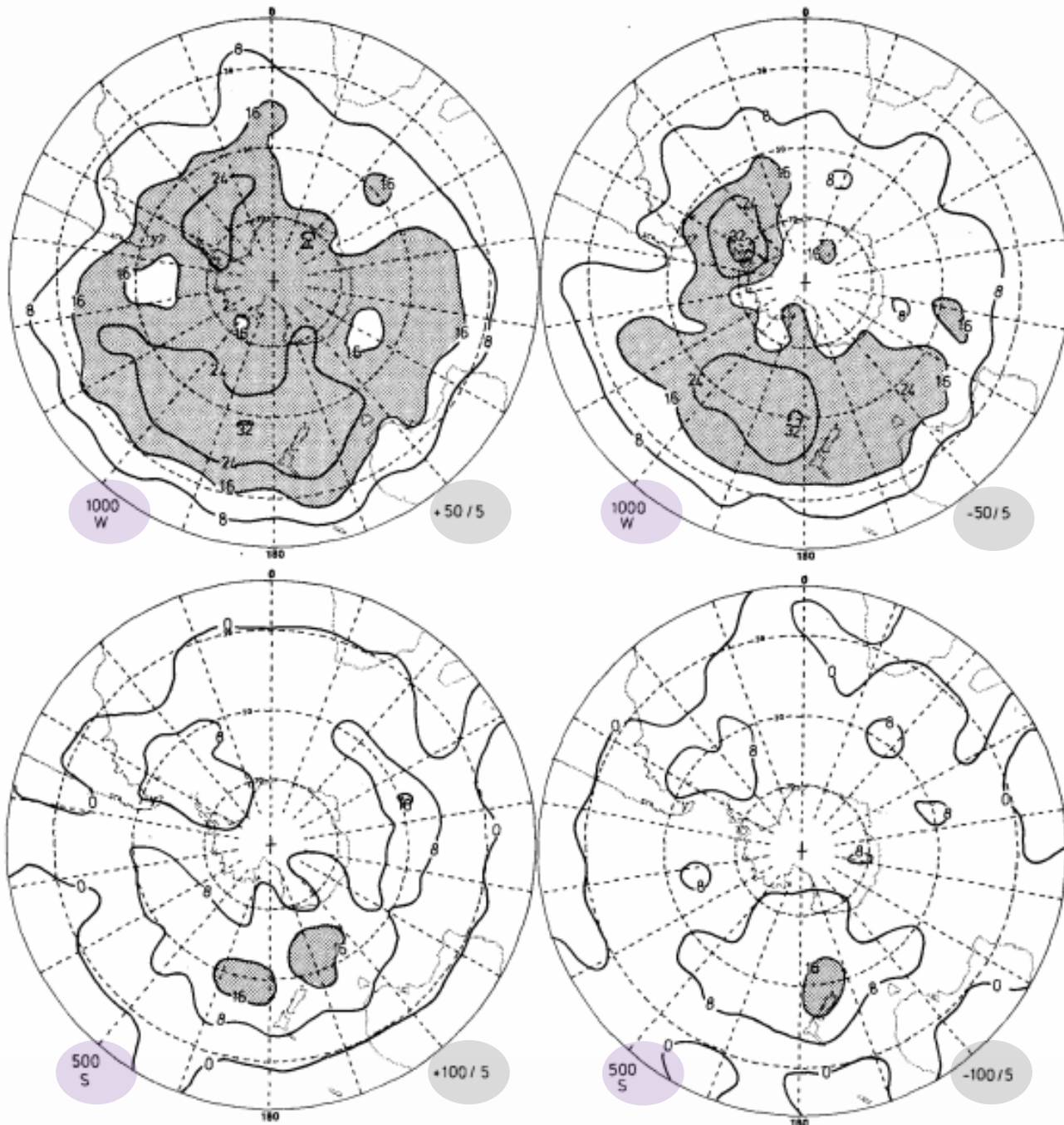


FIG. 9. As in Fig. 6, but for 5 days or more at 1000 mb in winter exceeding +50 gpm (top left) and -50 gpm (top right) and at 500 mb in summer exceeding +100 gpm (bottom left) and -100 gpm (bottom right).

- Média dos dados é zero (anomalias)
 - Se espera um mesmo padrão para anomalias positivas e negativas (se for uma distribuição gaussiana); mas temos assimetria (visto anteriormente)
 - Fig. 9 \Leftrightarrow construção dos padrões da fig. 6

Mais casos com anomalias + do que -

Mín. entre dois máx.

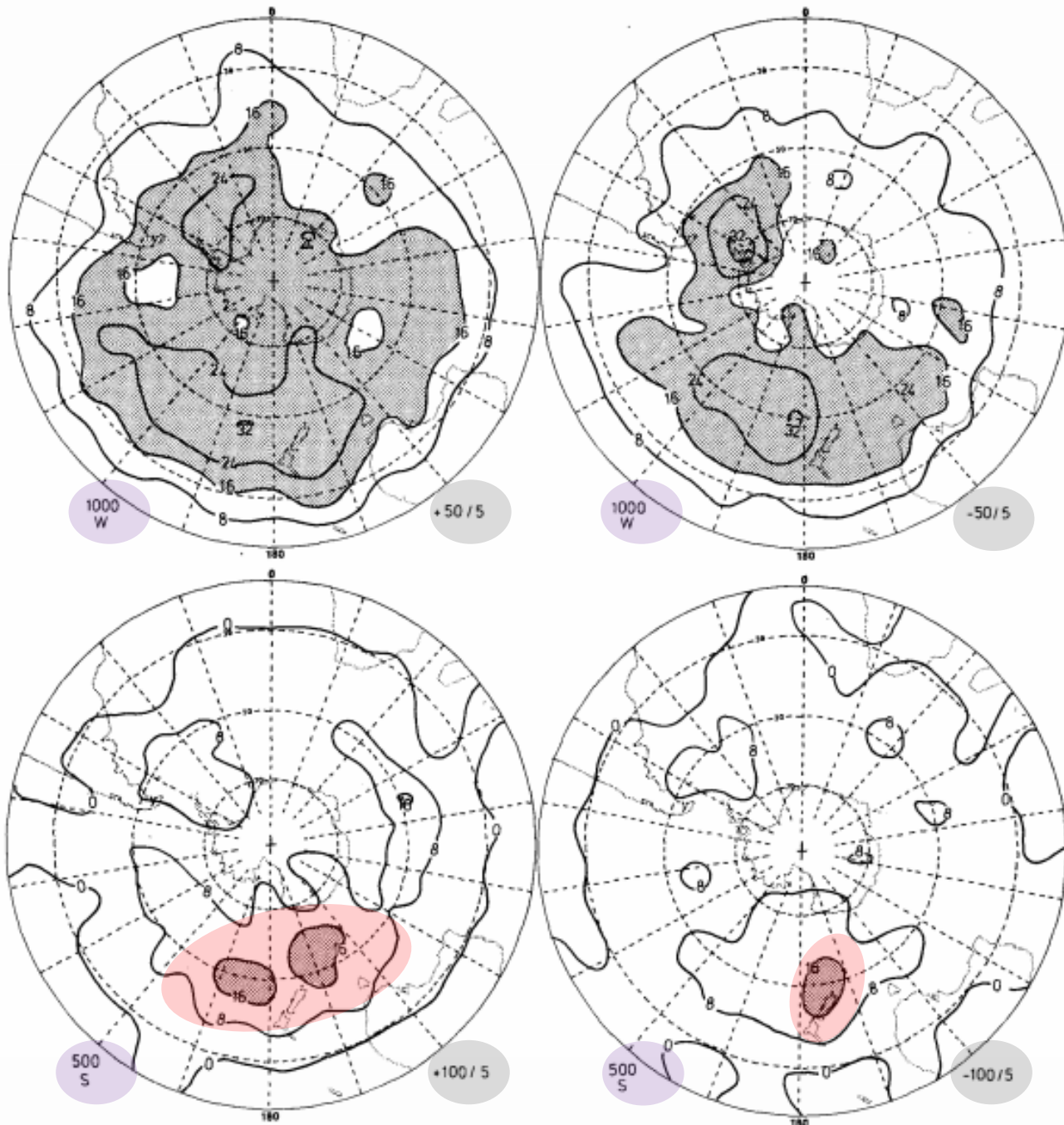


FIG. 9. As in Fig. 6, but for 5 days or more at 1000 mb in winter exceeding +50 gpm (top left) and -50 gpm (top right) and at 500 mb in summer exceeding +100 gpm (bottom left) and -100 gpm (bottom right).

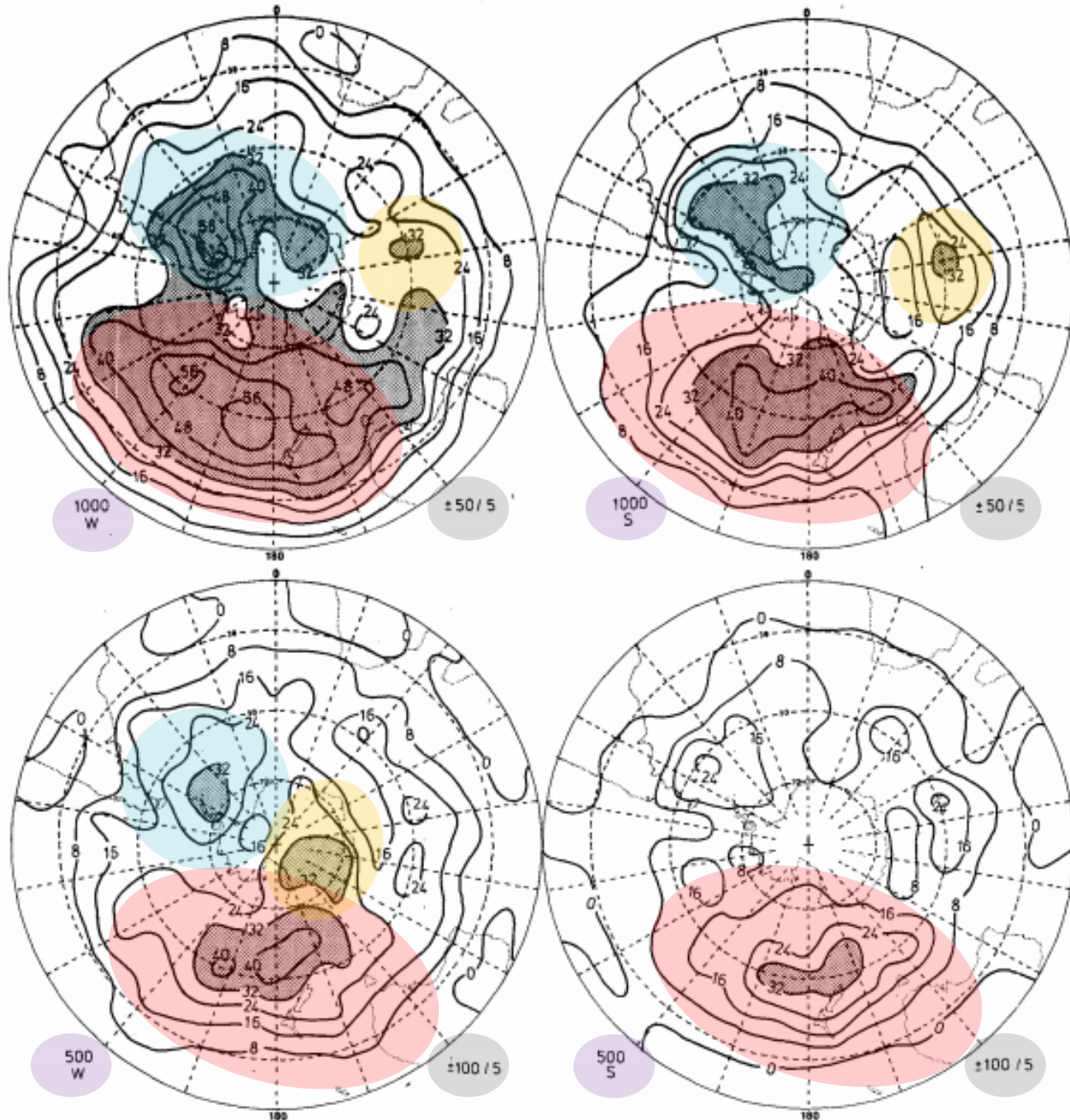


FIG. 6. Count of the number of cases per decade persisting for 5 days or more exceeding the thresholds ± 50 gpm in winter (top left) and summer (top right) at 1000 mb, and ± 100 gpm in winter (lower left) and summer (lower right) at 500 mb.

Máx. em 50°S sudeste da Nova Zelândia

Máx. secundário a leste da península Antártica, A.S. (mais forte no inverno)

Terceiro máx. no Oceano Índico

Mais casos no inverno que no verão

Reflete melhor os padrões de incidência dos bloqueios

~12 eventos por década perto da NZ

7. Ondas planetárias e bloqueios

- Até que ponto as ondas individuais planetárias seriam fatores importantes nos bloqueios?
 - Teoria: ressonância com as ondas planetárias (individualmente ou interações não-lineares)
- Estudos observacionais: na verdade no HN os bloqueios pareciam bem mais fenômenos locais

- Maioria dos eventos de bloqueio:
 - Intensificação simultânea de 2 ou mais ondas
 - Essas 2 ondas são distintas, dependendo se o bloqueio é no Oceano Atlântico ou Pacífico
 - Não há tendência para que um evento de bloqueio em uma região esteja conectado com um bloqueio em uma outra localidade

- HS: ondas 1, 2 e 3 determinam a parte assimétrica do fluxo (onda 1 domina, explicando 72% da variância)
- Em 55°S: forte crista no fluxo médio durante o ano perto de 175°E
- Em 30°S (principalmente no inverno): cavado na mesma faixa de longitude

➔ Pronunciada quebra no fluxo perto da NZ => mínimo no vento zonal ←

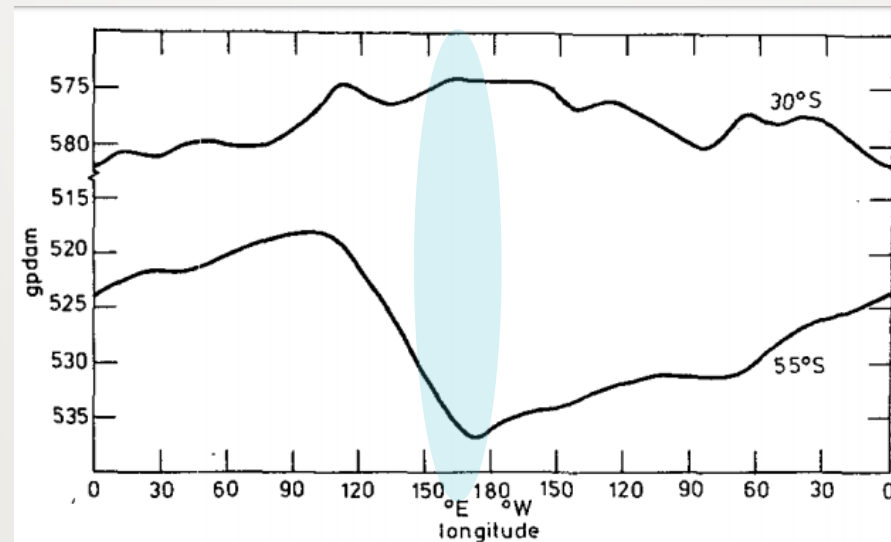
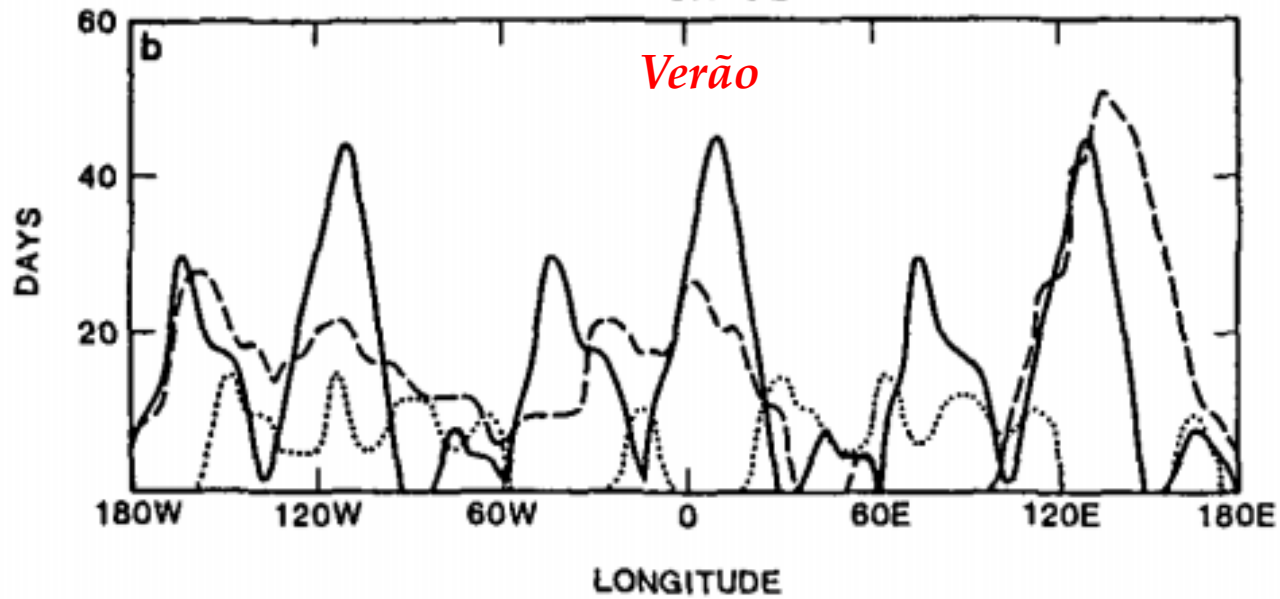
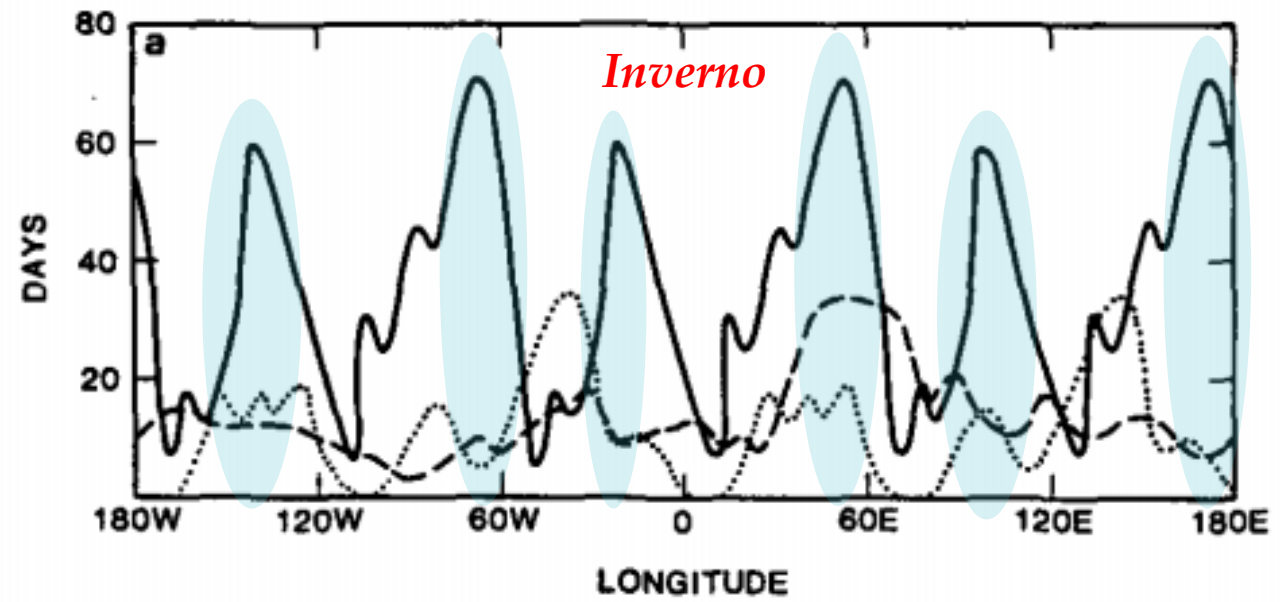


FIG. 10. Annual mean geopotential heights at 500 mb at 30° and 55°S as a function of longitude. The scale at left is inverted in order to depict the contours as they would appear on a chart. It thus illustrates the strong gradient in the Indian Ocean sector and the prevailing split in the flow near 180°.

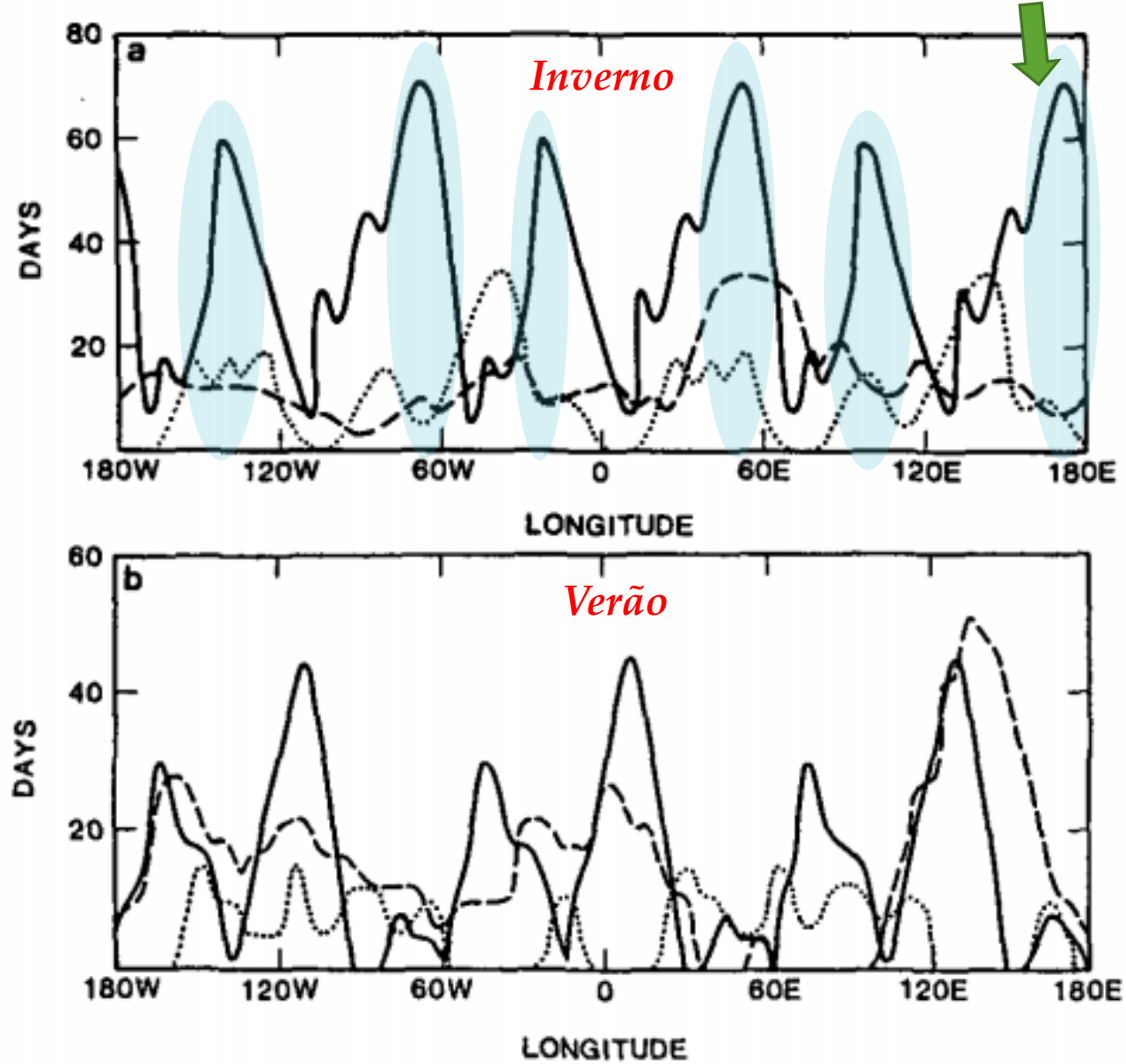
Região de bloqueio mais proeminente no HS (fig. 6)



- Domínio da onda 3

Máximos da onda 3

FIG. 11. Number of days for which positive 500 mb anomalies of more than (a) 100 gpm in winter or (b) 80 gpm in summer, persist for 5 days or more for wavenumbers 1 (dashed), 2 (dotted) and 3 (solid).



- Domínio da onda 3

Máximos da onda 3

FIG. 11. Number of days for which positive 500 mb anomalies of more than (a) 100 gpm in winter or (b) 80 gpm in summer, persist for 5 days or more for wavenumbers 1 (dashed), 2 (dotted) and 3 (solid).



8. Estudo de caso

- 3 lugares simultaneamente
- 8-21 de julho de 1973

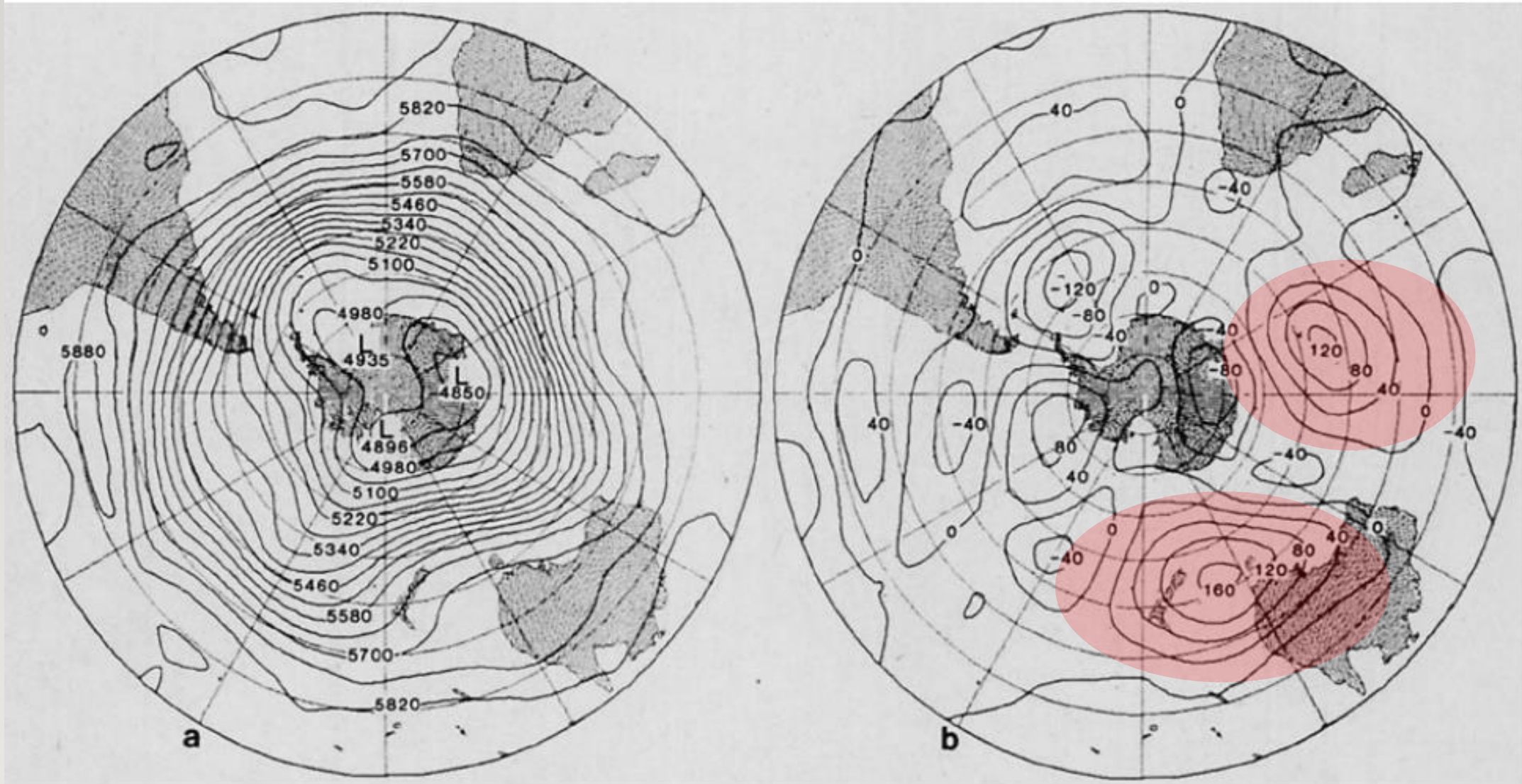


FIG. 12. Composite 500 mb charts for 28 June-7 July 1973 showing the (a) total geopotential heights and (b) height anomalies in gpm.

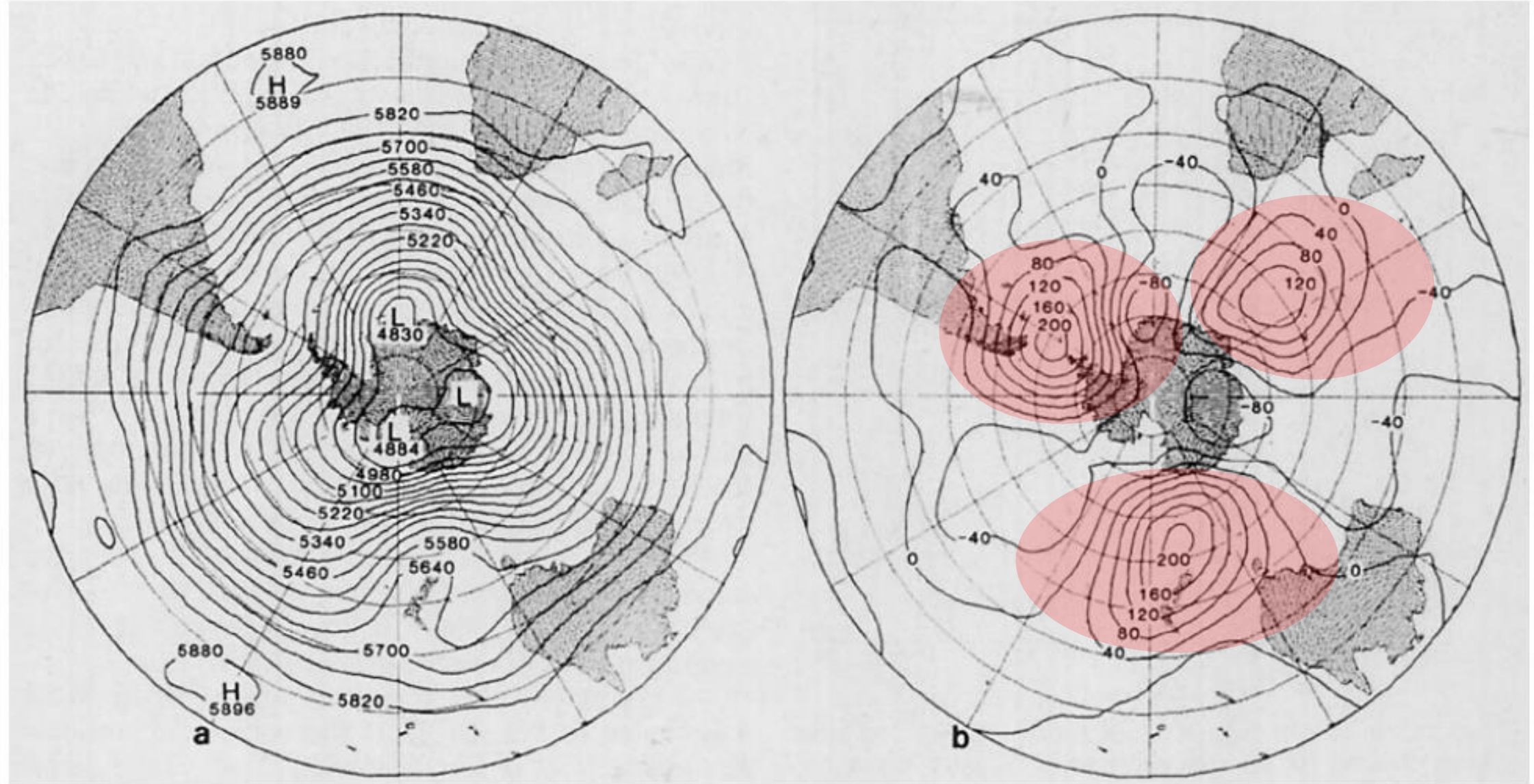


FIG. 13. Composite 500 mb geopotential heights (gpm) for 8–21 July 1973 showing (a) total flow and (b) anomalies.

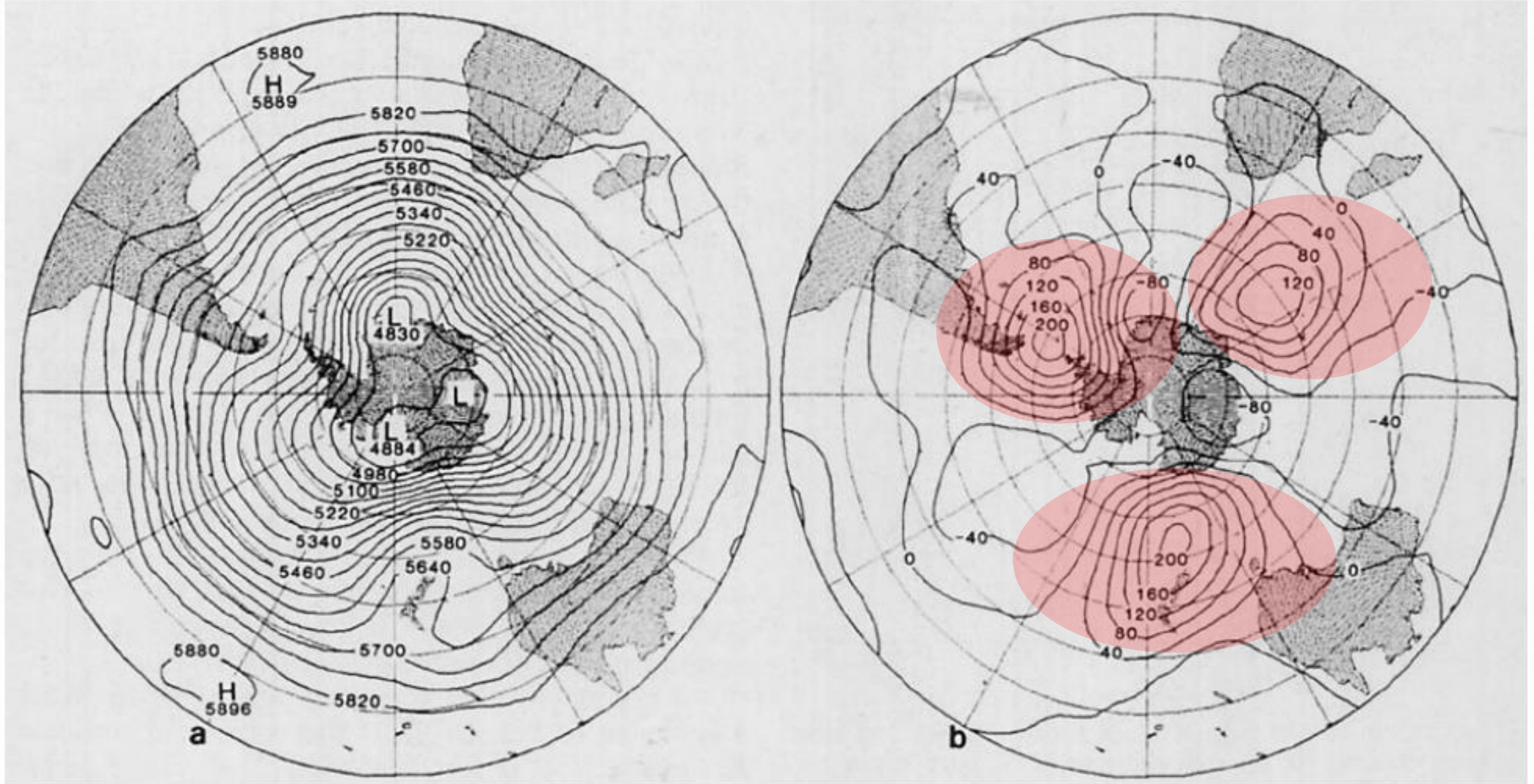


FIG. 13. Composite 500 mb geopotential heights (gpm) for 8–21 July 1973 showing (a) total flow and (b) anomalies.

Raros; a maioria são eventos isolados

9. Conclusões

- Distribuição de frequências com assimetria positiva (sul do jato polar) e negativa (norte do jato polar)
- Menor duração no HS do que no HN e latitudes menores
- 5 dias ou mais (fig. 6)
- Localização: **Nova Zelândia**, América do Sul, Oceano Índico